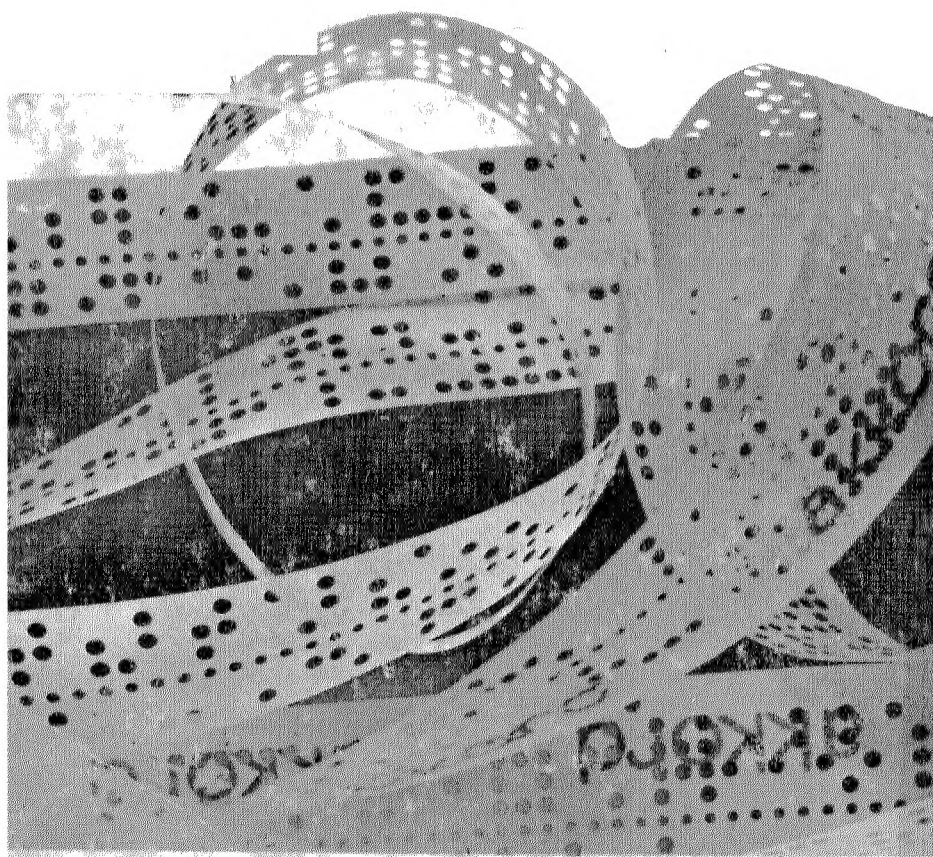
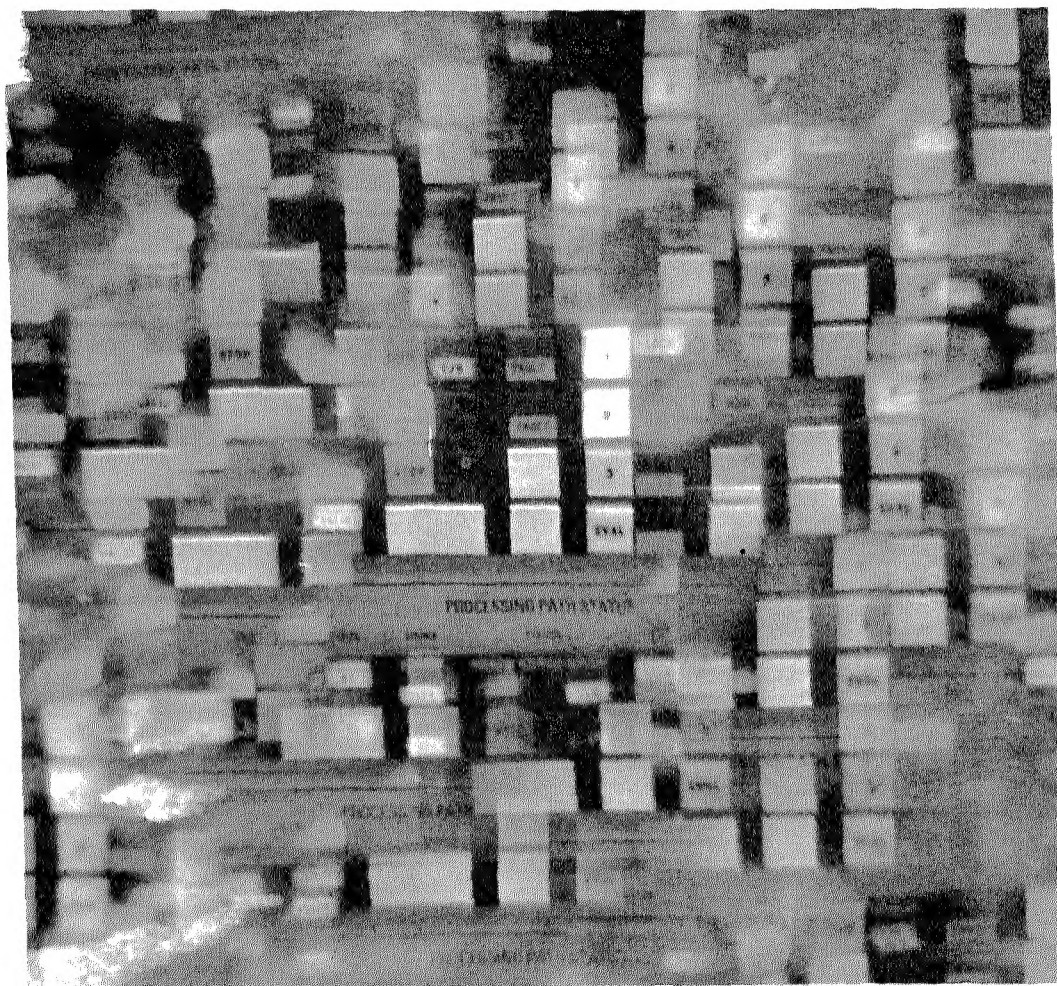


الحاسبات الالكترونية



١٢

قضايا الساعة



الحاسبات الإلكترونية

ترجمة : موسى بدوي

روبرت لافون

- جرامون -

١٢

فضايا الساعة

1975 EDITIONS SALVAT,

S.A. Barcelone.

© GRAMONT

الناشر للطبعة العربية ١٩٧٧ :

شركة ترادكسيم

شركة مساهمة سويسرية « جنيف »

الفهرست

٧	..... ما هو الحاسب الإلكتروني ؟
٨	..... حديث مع بورج لا نجفوس
١٩	..... عصر المعالجة الآلية للمعلومات
٢٠	..... رواد هذا العلم
٢٠	..... أصابع وأحجار وعدادات
٢٢	..... الأعداد ورموزها
٢٢	..... الآلات الميكانيكية الحاسبة
٢٤	..... باباج والآلة التحليلية
٢٥	..... نوربيرت فينر (أب) علم التوجيه (السيرتيك)
٢٦	..... آلات الترانزستور الورقية المنقبة
٢٨	..... أى بي إم وسوق آلات البطاقات
٢٩	..... تطور الحاسبات الإلكترونية
٢٩	..... المفاهيم الأولى
٣٢	..... الصناعة بالجملة : الأجيال الجديدة
٣٥	..... الحاسبات الإحصائية والقياسية والمخاطبة
٣٧	..... سم يتكون الحاسب الإلكتروني ؟
٣٧	..... المكونات
٤٠	..... الأدوات المعاونة للمعطيات والوحدات الفرعية
٤٠	..... البطاقة المنقبة
٤٢	..... الشريط المنقوب
٤٣	..... الشريط المغنط
٤٥	..... الأسطوانة المغنطة
٤٥	..... القرص المغنط
٤٦	..... آلة الطباعة
٥٠	..... الآلة الكاتبة الاستعلامية
٥٠	..... الشاشة الكاثودية
٥٠	..... عناصر فرعية أخرى
٥٤	..... الذاكرة
٥٩	..... الوحدة الحسائية والمنطقية
٦١	..... التركيب في مجموعه

٦١	كيف يعمل الحاسب الإلكتروني ؟
٦١	تحويل التعليمات ولغات التخاطب
٦٨	أساليب العمل
٧١	معالجة المعلومات
٧٢	حديث مع بورج لانجفوس (بقية)
٨٣	تطبيقات الحاسبات الالكترونية
٨٣	لاعب الشطرنج
٨٥	الحاسب والعلوم
٨٨	الحاسب الإلكتروني والتقنية
٩٣	الحاسب الإلكتروني والفن
٩٥	استخدامات أخرى
٩٧	استخدامات فعلية
١٠١	المعالجة الآلية للمعلومات والشركة
١٠١	استخدامات الحاسب الإلكتروني
١٠٧	الإشراف على سير العمل
١١٠	أثر الحاسب الإلكتروني في سوى العمالة
١١٤	المهن الجديدة
١١٨	ما تدره المعالجة الآلية للمعلومات
١١٩	المعالجة الآلية للمعلومات والعداء للإنسان
١١٩	الحاسب الإلكتروني والعسكريون
١١٩	غزو الحياة الخاصة
١٢٥	الاستخدامات الواقعية للحاسبات الإلكترونية
١٢٧	سوق المعالجة الآلية للمعلومات
١٣٣	مستقبل المعالجة الآلية
١٣٣	الآلات والبشر والتاريخ
١٣٦	احتمالات
١٤٣	معاني المفردات

ما هو الحاسب الإلكتروني؟

بورج لانجفورس

ولد بورج لانجفورس **Borje Langefors** في إستاند (بالسويد) يوم ٢١ مارس ١٩١٥. ودرس الهندسة في مالمو، وحصل درجة الليسانس عام ١٩٣٧، ثم واصل دراسته في المعهد الملكي للتكنولوجيا في ستوكهولم.

وقد تولى إدارة معمل أجهزة الطائرات (١٩٤٣ - ١٩٤٦)، والمعمل الهيدروليكي (١٩٤٦ - ١٩٤٩)، ومعمل الآلات الحاسبة والمركز الهندسي للمعلومات (١٩٤٩ - ١٩٦١)، ومصلحة أجهزة المعلومات (١٩٦٢ - ١٩٦٥). وعمل أستاذا منذ عام ١٩٦٥ لمادة أجهزة المعلومات في الشركات بالمعهد الملكي للتكنولوجيا في جامعة ستوكهولم. ورأس من عام ١٩٦٠ إلى ١٩٦٥ الشركة السويدية لمعالجة المعلومات، ثم انتقل عام ١٩٦٦ إلى الجمعية السويدية للمهندسين.

وقد أسهم في تطوير الأجهزة الآلية التي توجهها حاسبات إلكترونية ماثلة، وفي الحاسبات القياسية والتي تعمل بالأصابع.



إننا نشهد، منذ عشرين عاما، انطلاقة رائعة لأساليب التقنية في بناء أجهزة حسابية فعالة. وما يطلق عليها في اللغة الشعبية اسم «العقول الإلكترونية»، وباللغة الصحيحة الحاسبات الإلكترونية، قد تحولت إلى أدوات تقدم، وباتت في مجالات عديدة لا غنى عنها للمجتمع. وبهذه الأدوات، شهدت نظرية المعلومات دفعة كبيرة إلى الأمام.

وفي رفقة البروفسور بورج لانجفوردس، الاختصاصي ذي الشهرة العالمية، سوف نطوف عالم المعالجة الآلية للمعلومات السحري.

ماذا يكون الحاسب الإلكتروني؟

- إنني قد أفضل عدم إطلاق تعريف بالغ الدقة في هذا الشأن. لقد جرت العادة باستخدام هذه التسمية على الآلة التي تزود بقدرة معينة على الحساب، إلى جانب إمكانية تخزين بعض المعطيات والبرامج، والتي تستطيع تعديل برامجها الخاصة. والمهم هو أن ذاكرتها يمكنها أن تسجل كذلك الكثير من الوقائع المتعلقة بالعالم الخارجي والتعلم.

هل يمكن التمييز بين العديد من فئات الحاسبات؟

- لقد جاء وقت كان يقال فيه، إن بعض الحاسبات، قد صنعت لكي تؤدي تطبيقات عملية مباشرة، على حين أن حاسبات أخرى تقوم بعمل علمي.

وهذا القول صحيح في جانب منه. على أننا نجد في الوقت حاليا، أن ما هو أكثر أهمية من ذلك، أن نفرق بين الحاسبات ذات القدرة الكبيرة، مهما كانت المعطيات المعالجة (صناعية أو تجارية أو علمية)، وبين الحاسبات الصغيرة.

واليوم ، فإن الحاسبات الصغيرة جدا ، لها نفسها قدرة رائعة في الحساب في كافة المجالات ، وهى تستطيع عمليا القيام بأى شىء . وفى نهاية الأمر . فإنها عالمية ، إذ أنه فى الإمكان كذلك ، تزويدها بمعدات خارجية ، تتيح لها التوافق مع أغراض مختلفة .

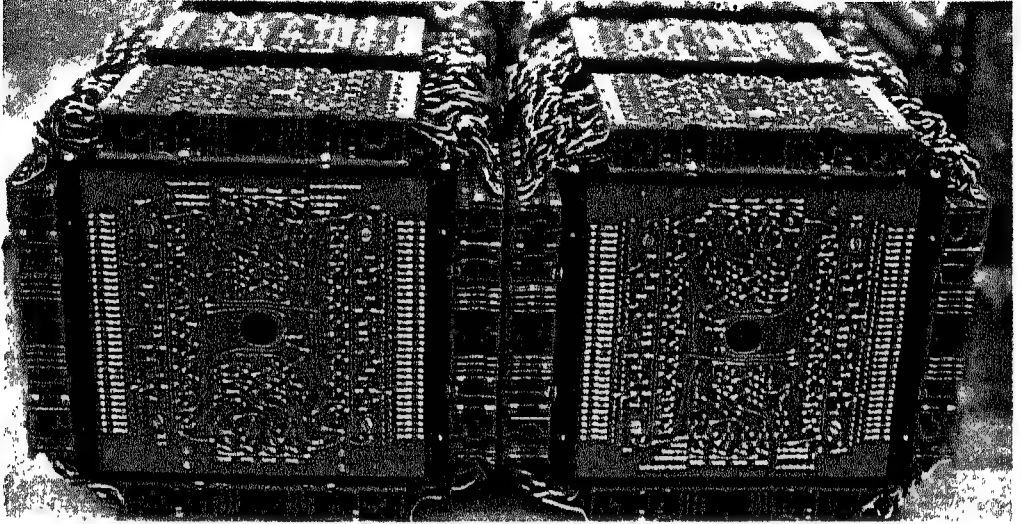
وهناك أيضا نوع ثالث : إنها الحاسبات (الميكرو) ، التى اختصرت فيها الوحدة الحاسبة ، إلى أصغر حد ، بحيث تقف على ظفر الإصبع الإبهام . وهكذا يمكن إدخال هذه الوحدة الحاسبة مباشرة ، فى آلة أو جهاز ، ولذلك ميزة خاصة : إذ يمكن استخدامها للقيام بحسابات خاصة داخل الآلة نفسها .

إن هناك إنطباعا بوجود طرازين من الحاسبات : تلك التى تحاسب ، والأخرى التى تعمل بطريق القياس .

- هذا صحيح . وعند الحديث عن الحاسبات الإلكترونية ، يذهب الفكر عادة إلى الآلات الرقمية أو الإصبعية ، التى تقوم بعمليات حسابية محددة ، كالألات الحاسبة الميكانيكية ، التى نجدها فى المكاتب . إلا أنه فى بعض الأحيان ، تستخدم بعض الحاسبات الإلكترونية القياسية ، التى لا تقوم بعمليات حسابية ، وإنما تشكل دوائرها ، نوعا من الظواهر التى يتعين دراستها . إنها ذات إستخدام أكثر تحديدا ، إذ أن بعض النماذج ، تبدو صعبة على الإنجاز بالدوائر الكهربائية .

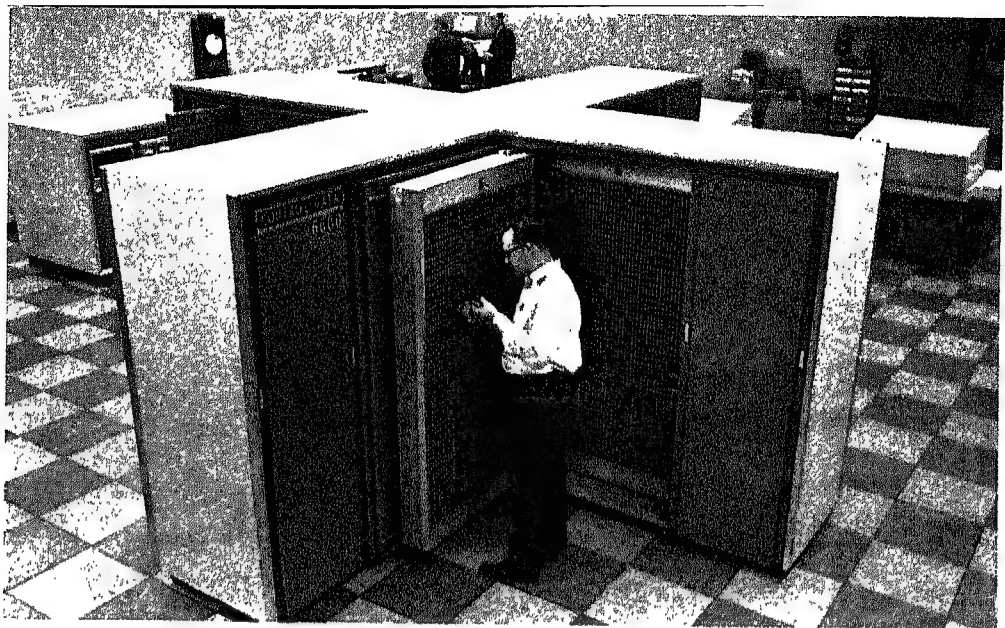
ماهى الأساليب الفنية الرئيسية التى أدخلت مؤخرا فى مجال الحاسبات ؟

- من وجهة النظر التكنولوجية ، تتناول التجديدات الرئيسية ، تسجيل



المعطيات التي تقدم إلى الحاسب الإلكتروني، ثم إعادة قيام الحاسب، أعطت الحاسبات للإنسان، باستخراج نتائج الحسابات التي جرت على هذه المعطيات. ويتمين من أجل هذا الغرض، عمل تجنيس قادر على ترجمة لغة مفهومة لدى البشر، إلى لغة مفهومة للآلة، والعكس بالعكس. وهناك تجديد حديث، وهو بلاشك بالغ الأهمية، يتلخص في أن تستبدل بالطرق الفنية التقليدية في الدخول والخروج (الفيشات المخزومة وغيرها) بعض الشرائط المتصلة مباشرة بالحاسب. وهذه الطريقة، يستطيع من يستخدم الحاسب، أن يبعث إليه برسائل، بالاستعانة بلوحة مفاتيح شبيهة بمفاتيح الآلة الكاتبة، ويستطيع الحاسب، أن يجيب على الفور، فيقدم الحلول، أو يشير إلى أن هناك خطأ في المعلومات. ولقد يبدو هذا التجديد مجرد تحسين بسيط من الناحية

أعطت الحاسبات للإنسان، إمكانية القيام بحسابات طويلة ومعقدة، في بضع ثوان.



تخزين وتداول ملايين المعلومات في أصغر حيز وأقل وقت، أتاحها أساليب رائدة للبحث والتجارب العلمية والتكنولوجية.

الفنية، لكنه يعتبر، في الحقيقة، ميزة لا يستهان بها: فحتى وقت قريب، كان من الضروري، في الواقع، أن تقدم إلى الحاسب الإلكتروني، أسئلة تتم صياغتها وفقاً لمنطق بالغ الدقة، وأى خطأ، مهما كان بسيطاً في الهجاء، كان من شأنه ضياع يوم كامل، إلى أن يتبين أن الحاسب لم يفهم الرسالة. أما الآن، فإنه في الإمكان، أن يطلب من الحاسب ما يعرفه عن مشكلة ما، فيرد متسائلاً بدوره، عن أى موضوع على وجه التحديد يراد سؤاله. وبهذه الطريقة، لم يعد ضرورياً، معرفة لغة الحاسب الخاصة، كما يمكن أن يجري معه حوار حقيقي، يشبه الحوار الذي يدور بين اثنين من بنى الإنسان.

وقد أعدت بالمثل أساليب فنية جديدة متعددة، لتخزين البيانات في المذكرات السريعة، وأصبح ممكناً، استخدام وحدات التخزين الوسيطة، عندما يكون من المتعين، تخزين المعلومات بكميات كبيرة. هذه المذكرات المساعدة أكثر بظناً، ولكن لها قدرة أكبر. وهذا شيء يمكن مقارنته بتنظيم المخ في الإنسان، الذي يستطيع أن يعثر في سرعة، على ذكريات معينة، ولكنه يحتاج إلى وقت أطول، للعثور على ذكريات أخرى.

إلى أى حد تستطيع الحاسبات الإلكترونية تعديل الأشكال الحالية في العمل ؟

- أعتقد أن الحاسب الإلكتروني ، لديه الكثير مما يقدمه في هذا المجال . فإذا كنت مهندسا ، وعليك أن تحل مسألة معقدة ، فإنك ستحاول تطبيق الطرق الحسابية المؤدية إلى الحل . إلا أن هناك أناسا لا يستطيعون استخدام الفكر المجرد ، وهم بالتالى يستبعدون عن بعض الأعمال .

ويبدو الآن ، أنه في الإمكان ، أن تحل بطريقة مماثلة ، بعض الفئات من المسائل الصعبة . ومثال ذلك ، أننا استخدمنا الحاسبات القياسية ، لحل مشكلة الذبذبات الميكانيكية في الطائرات ، وهو ما يتطلب عادة معالجة رياضية . لقد أدركت أن بعض مساعدي ، استطاعوا أن يصلوا إلى الهدف : ورغم أنهم من حيث المبدأ ، ليسوا مؤهلين رياضيا ، إلا أنهم قد حصلوا على خبرة كافية في عملهم على نماذج مماثلة ، أى حتى في ممارستهم لراديو الهواة . إن الحاسب الإلكتروني الحديث ، بأشهرته المختلفة ، يمكنه أن يتيح للناس ، مواجهة مشكلات غاية في الصعوبة ، إذا هم عرفوا كيف يستخدمون القدرة على الحوار التي هو مزود بها .

إن هناك أعدادا كبيرة من العاملين ، يمكن أن تحل عملهم الماكينات وأجهزة المراقبة الآلية . ألا يكون ذلك سببا في ارتفاع عدد المتعطلين عن العمل ؟

- هذه مسألة بالغة الأهمية . وعندما تكون هناك إمكانية لتحويل بعض العمليات إلى النظام الآلى ، يتعين أن نتساءل ، ما إذا كان يجب أن نفعل ذلك أم لا . إن القرار الذى يتخذ له طابع سياسى . وإذا نحن أردنا أن

لا نوقف عجلة التقدم ، وإنما على العكس من ذلك نريد الانتفاع به ، فإن علينا أن نتوصل إلى إنتاج نفس القدر من الثروة ، بجهد إنسانى يقل مرتين عن الجهد الحالى . إننا نستطيع عند ذلك أن نقرر ، إما أن تنتج المزيد بنفس القدر من الأيدى العاملة (ولن يكون هناك تعطل ، ولكننا سوف نتعرض لدمار الأرض بزيادة الإنتاج ، وبالتالي زيادة النفائات) ، وإما بعدم استهلاك المزيد ، ووقف التنمية فى السكان : ومع استمرار قضية التحول إلى الآلية ، سوف يكون لدينا باستمرار ، المزيد من وقت الفراغ ، لتخصيصه لأشور أخرى ، وخاصة الاستمتاع .

ما الذى تصلح له الحاسبات الإلكترونية فى المؤسسات ، وما هى النتائج التى تترتب على استخدامها ؟

- من الصعوبة بكان ، الإجابة عن هذا السؤال . لقد بعنا خلال سنوات ، الكثير من الحاسبات الإلكترونية . وفى البداية ، أدخلناها فى المجالات العادية ، إذا جاز هذا القول ، التى تستدعى تطبيقها : كالحاسبة ، والأجور ، والإنتاج ، وغير ذلك . ثم اتسع الأمر بعد هذا . إلا أننى أعتقد ، أننا وقعنا فى خطأ أساسى ، عندما فكرنا فى أن أكثر الاستخدامات العادية للحاسبات ، لها أهمية محدودة ، وأنها لا تتطلب دراسات متخصصة ، بدعوى أن النواحي الرياضية أو التكنولوجية فيها ، ستظل دائما كما هى .

وبسبب هذا الخطأ فى التقدير ، فقد اصطدنا بالعديد من الصعاب غير المتوقعة . أولا أن الحاسبات الإلكترونية كانت باهظة الثمن ، بالنسبة للتطبيقات البسيطة أو الجزأة التى يمكن أن تستوعبها . والاقتصاد فى العمل الإنسانى الذى أمكن تحقيقه ، لم يكن يعوض تكاليف صنع الحاسبات ،

المسلة المركزية الكبرى التي تورد
المطاقة الكهربائية إلى مدينة
ريونيون، يتحكم فيها نظام
الحاسبات الإلكترونية.





وتأهيل المتخصصين عليها . وبعد ذلك ، عندما انخفضت الأسعار ، بدأ يصبح من الأفضل ، معالجة المسائل اليومية بالحاسبات ، إلى حد أن أغلب المؤسسات الكبرى ، لم تعد تستطيع الاستغناء عنها .

وعند ذلك اتضح أن هذه التطبيقات الجزئية ، كان يمكن أن تتكلف أقل من ذلك بكثير ، لو كان قد أمكن إدماجها وتنسيقها ؛ وكان الحاسب قد استطاع ، استخدام نفس البيانات ، في تطبيقات متنوعة .

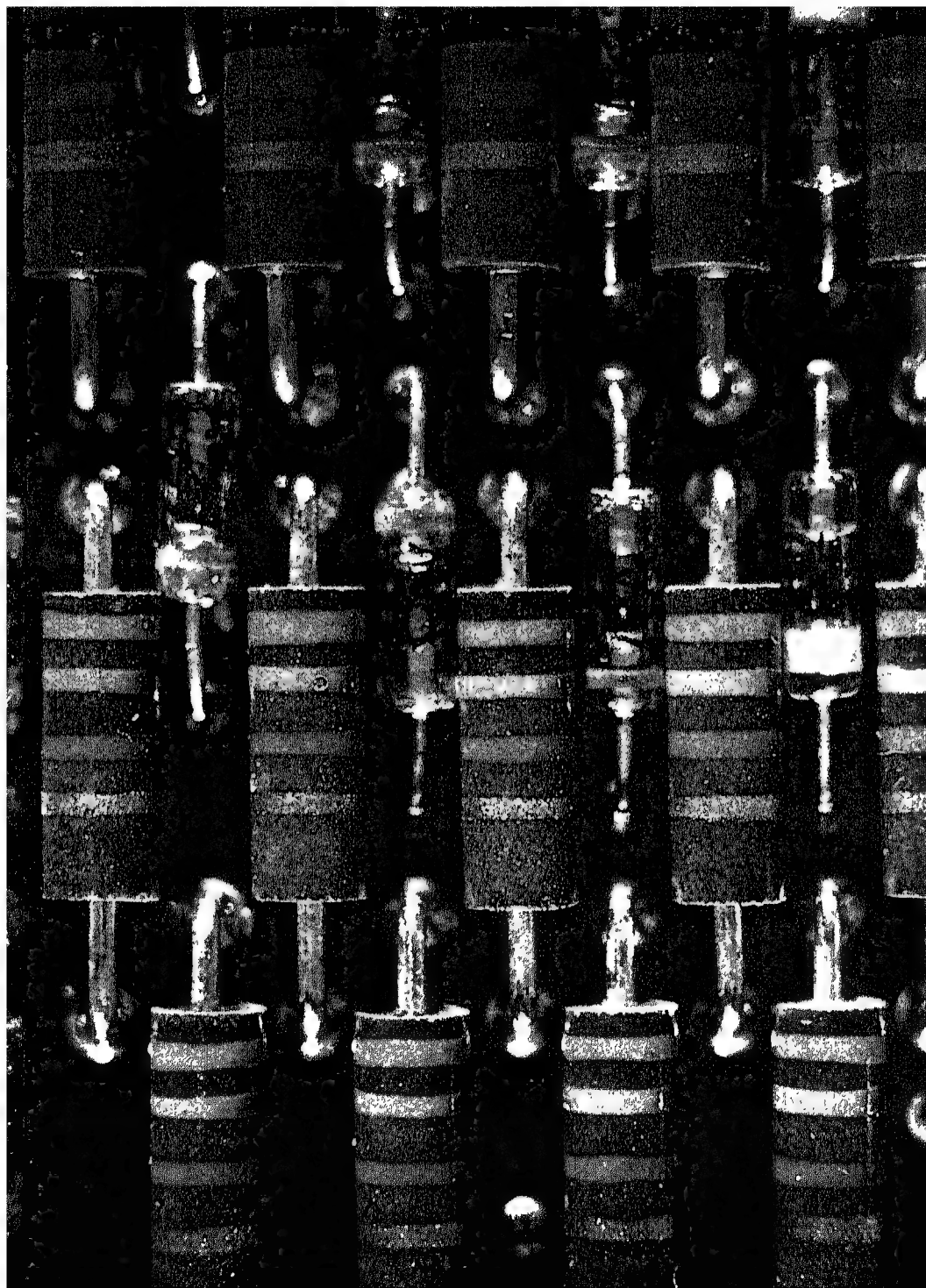
إن هذا الإدماج ، كان لا بد إذن أن يترتب عليه وفر كبير . غير أنه عندما جرت محاولة لتنفيذه ، جاءت النتيجة بخيبة الأمل ، لأن الأعمال المختلفة ، لم تكن متوافقة فيما بينها . وقد اضطررنا إلى أن نقضى سنوات في تعديلها ، لكي نتمكن أخيرا من إدماجها في أنظمة قسيحة قابلة للتطبيق في مراجعة الإنتاج ، وفي إدارة المخازن ، وفي الحسابات ، وفي حساب المرتبات . وقد تبين بعد ذلك ، أن هذه الأنظمة المدججة ، ليست هي نفسها قابلة للبقاء .

يحتاج تعقيد وتنوع الوحدات الإلكترونية المستخدمة في المراكز الحسابة الحديثة ، إلى موظفين مؤهلين تأهيلا عاليا .

لقد ظل هذا الأمر مدة طويلة ، سرا من الأسرار ، إذ أن أولئك الذين كانوا قد تولوا إدارة تنفيذ مشروعات على مثل هذه الدرجة من التكاليف ، لم يكن باستطاعتهم ، الإعتراف ببساطة ، بأن هذا التنفيذ ، قد أسفر عن فشل كامل . وفي هذه الظروف بدأوا في « تفكيك » الأنظمة المديجة بصورة متكتمة ، لكي يتمكنوا من إبقائها على قيد الحياة .

لقد طرأت هذه الصعاب لسببين أساسيين : الأول أن الأنظمة لم تكن قائمة على أساس ووضوح كافيين . ذلك أن أى نظام ليس قابلا للاستمرار ، إلا إذا كان الوقت اللازم لإدخال تغيير عليه ، يظل في المتوسط ، أقصر من الفترة التي يصبح فيها التحول التالي أمرا لا مفر منه . وكلما كان النظام فسيحا ، وقل من حيث التركيب ، كلما ازداد الوقت اللازم لتعديله . وإذا لم يعد ممكنا أن تدخل عليه كافة التغييرات الضرورية ، قبل أن تظهر الحاجة إلى تعديل جديد ، فلا شيء يسير على ما يرام بعد ذلك . والسبب الثاني ، أنهم لم يكونوا قد أدخلوا في الاعتبار ، صلاحيات الذين يستخدمون الحاسبات . ذلك أن نظاما بالغ التعقيد ، لا يمكن أن يستوعب ، على الوجه الأكمل ، إذ أن الخبرة لا تزال غير متوفرة . فهناك بالضرورة بعض الأخطاء ، وبالتالي يتوقف كلية على الموظفين ذوى التأهيل الكامل ، والذين اعتادوا هذا العمل ، مما يعتبر أمرا لا مندوحة عنه ، لكي يتمكن الحاسب الإلكتروني من القيام بوظيفته . وليست هناك حاجة إلى حدوث تخريب في الحاسب ، لكي يسفر عمله عن فشل أو حرق عن كارثة ، وإنما يكفي لذلك ، أية حركة غير موفقة ، نتيجة لمعرفة غير كاملة بالنظام .

(بقية الحديث صفحة ٧٢)



التي تبرز في حاسوب الكسور في العالم في بداية
الطريق القوي

في العالم في بداية الطريق القوي في العالم في
الطريق القوي في العالم في بداية الطريق القوي

عصر المعالجة الآلية للمعلومات

تمددت الاكتشافات الهامة التي حدثت في هذا القرن، مما جعل هذا العصر الذي نعيش فيه يوصف، عن حق ولكن في شيء من الاستخفاف، بأنه عصر الذرة، وعصر التليفزيون، وعصر البلاستيك، وعصر المعالجة الآلية للمعلومات. ويدل ذلك بدهاء، على أنه ما من واحدة من هذه التسميات، يمكن أن يتسم بها وحدها، التطور المذهل للقوى الإنتاجية التي نحن شهود عليها. على أنه ليس هناك من شك، في أن المعالجة الآلية للمعلومات، تلعب في هذا الصدد دورا من الدرجة الأولى.

وحق وقت قريب، كانت ظاهرة المعالجة الآلية للمعلومات تتطور، بغير أن تلفت أنظار الجماهير العريضة، ثم إذا بها بعد ذلك، تقتحم بطريقة حاسمة الحياة اليومية، وإذا بإشعارات استهلاك الكهرباء، وكشوف المرتبات، وبيانات الحسابات المصرفية، وحق المخالفات الخاصة بالمرور، إذا بها تصدر بلايين النسخ، بواسطة الحاسبات الإلكترونية، وإذا بالآلاف الشركات تنجز، بفضل هذه الحاسبات، أعمالها الحسابية، وقواتير مبيعاتها، وأوراق الدفع الخاصة بها. وهي تستخدم كذلك في حجز الأماكن، وبيع



تذاكر السفر بالطائرات والسكك الحديدية . ولن يمضى وقت طويل ، حتى تدخل ، إن لم تكن قد أصابع وأحجار وعدادات

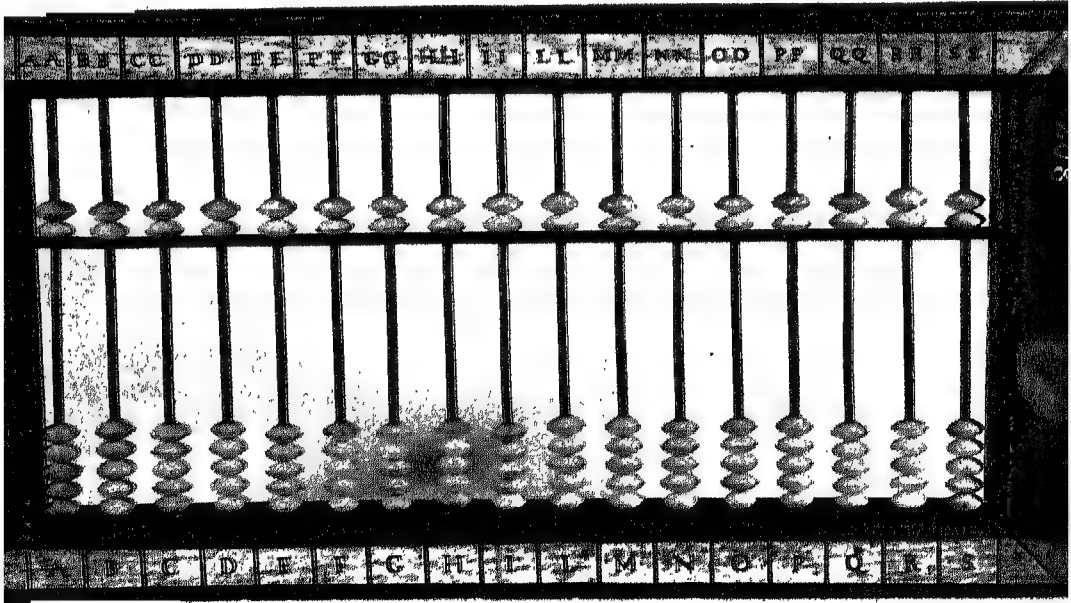
إن القيام ببعض المسائل الحسابية ، باستخدام العمليات الأساسية الأربع (وهى الجمع والطرح والضرب والقسمة) ، لا يعتبر شيئا صعبا ، لكل من تلقى أقل قدر من التعليم المدرسى . ومع ذلك ، فإن مجرد محاولة إجراء عملية ضرب بالأرقام اللاتينية ، تثير صعبا بالغة . وهكذا يمكننا أن نتصور ذلك الطريق الطويل الذى اجتازه الانسان ، إلى أن توصل إلى استيعاب الطرق الحديثة فى الحساب السري . ومن المرجح أن الانسان الأول ، كان يستخدم أصابعه ، لكى يجرى عملية حسابية بسيطة ، وبأصابع يديه ، كان يستطيع أن يعد حتى العدد عشرة ، ويكون خاتمة العشرات ، مستعينا بأيدي أشخاص آخرين . والحبل ذو العقد التى تفصل بينها مسافات متساوية ، قد أسهم بدوره فى العمل الحسابى ، كما أنه فى الحضارة المصرية القديمة ، كانوا يجمعون الحصى فى أكوام ، كل منها عشرة ، من أجل هذا الغرض . وكانت الخطوة التالية التى أمكن اجتيازها ، هى ابتداء لوحة العداد . والعداد فى أبسط أشكاله ، يتلخص فى لوحة بها عدة ثقب ، يوضع فى الثقب الأول منها ، أى عدد يمثل الوحدات المطلوبة ؛ وفى الثقب الثانى ، أى عدد يمثل

إن المعالجة الآلية للمعلومات ، هى الفن (وهناك تساؤل ، عما إذا كان يمكن الحديث عنها بوصفها علما) الذى يعالج أية معلومة ، بوسائل أوتوماتيكية خاصة . وهذا النوع من العمل ، قد يتلخص فى القيام ببعض الحساب ، أو بفرز المعلومات التى تنطبق عليها شروط معينة ، وتنظيمها ، وطبعها ، ونسخها وغير ذلك . ومن بين كافة الوسائل الآلية التى لدينا حاليا ، فإن الحاسب الإلكتروني هو الأقوى ، وأكثرها الذى يتسم بهذه الصفة . والواقع أن المعالجة الآلية للمعلومات والحاسب الإلكتروني ، هما لفظان يرتبطان فيما بينهما ارتباطا وثيقا . وما كان هذا الرمز لوجود ، لو لم يكشف الحاسب الإلكتروني .

عداد له ١٧ عمودا . هذه الأداة من أول
ما استخدمه الإنسان لتسهيل حساباته .

العشرات ؛ وهكذا إلى آخره . وقد اعتبر هذا
العداد ، تقدما كبيرا في جميع الحضارات التي أدخلته ،
وهناك آثار لاستخدامه كذلك في عالم البحر
المتوسط ، وفي الصين أيام كونفوشيوس ، وفي
حضارات أمريكا القديمة . وحتى أيامنا هذه ، فإنه
مازال يستخدم ، رغم أن شكله قد تطور ، في عدد
كبير من البلاد ، لاسمًا في الشرق الأقصى . وقد

حدث بعد أن احتلت قوات الولايات المتحدة اليابان
بقليل ، أن جرت مباراة فريدة في نوعها ، كان طرفا
الخصومة فيها جندي أمريكي خبير في الحسابات ومعه
آلة حاسبة كهربائية ، وموظف ياباني يعمل في إدارة
البريد ، استعان بعداد ياباني قديم . ومن بين المسائل
الخمس التي كانت موضوع المباراة ، وتضمنت
عمليات حسابية معقدة ومركبة ، تتكون من العمليات



أداة ميكانيكية للمساعدة في الحسابات ، تم تطويرها
التي في حين أنها ، أو ما شاع في ذلك الوقت التسمية
تسمى .

أصبحت العلاقات التجارية أكثر تعقيدا ، وظهرت
احتياجات جديدة ، كان لها وقعها في المجالات
العلمية . من هنا ، كانت الحاجة إلى امتلاك أدوات
مرحة وسريعة ، قادرة على إنجاز المسائل الحسابية ،
التي ازدادت تعقيدا مع العصر . ومن المناسب أن
نذكر ، أنه في هذه اللحظة الحاسمة من التاريخ ،
شهدت ملاحظة الفضاء تطورا بارزا ، واكتسبت
المصارف التجارية الأولى أهمية عظيمة ، كما بدى في
تحصيل ضرائب منتظمة . وفي نطاق هذا المضمون
ظهرت ، في القرن السابع عشر ، أول آلة ميكانيكية
حاسبة عرفت على الإطلاق ، والتي يعود الفضل في
اختراعها إلى الفيلسوف والرياضي بلز باسكال .

والواقع أنها لم تكن سوى آلة للجمع ، تخيلها
باسكال لمساعدة والده ، محصل الأموال . وكما هو
الأمر في العداد ، الذي تتلخص عملياته الرئيسية في
إحصاء بعض الحصى الصغير أو البنور ، فإنه يجري
عد أسنان الآلة الحاسبة ، وتجهى الصعوبة الوحيدة ،
من ضرورة وجود مجموعة أسنان في وحدة ، عندما
تصل مجموعة الأسنان التي تسبقها إلى عشرة . وقد
أمكن التغلب على هذه العقبة بطرق مختلفة . ومن
أبسط هذه الطرق ، يمكن الإشارة إلى تروس العداد
الكيلو مترى في السيارة ، أو في عداد الغاز
أو الكهرباء .

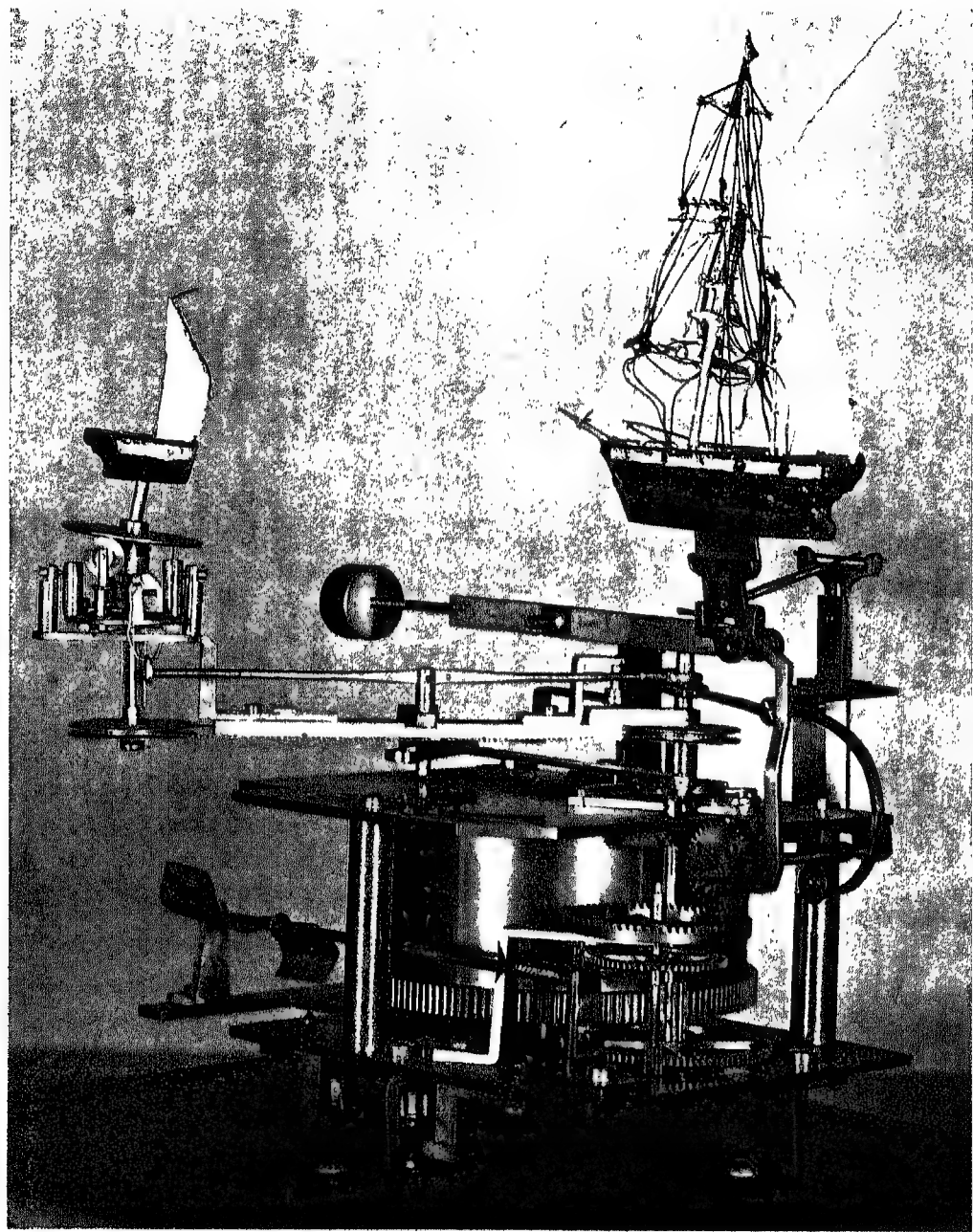
الأساسية ، فاز الياباني في أربع مسائل ، بينما لم يفز
الأمريكي إلا بمسألة واحدة .

الأعداد ورموزها

ولقد كان لابد كذلك من انقضاء آلاف الأعوام ،
للتوصل إلى رموز عملية للمقادير ، تتيح القيام بهذه
العمليات بسهولة . وكانت الطريقة الأولى ، تتلخص
في الإشارة إلى كل وحدة بعلامة أو رمز ، فكان
الإغريق يمثلون أرقامهم بحروف الأبجدية ، ونحن
نعرف الترقيم اللاتيني . إلا أن الصعوبة الكبرى
بالنسبة لهذه الأرقام ، إنما كانت تتمثل في عدم وجود
الصفر . لقد كان الرياضيون الهنود ، هم الذين
استعملوا ، في القرن الأول أو الثاني بعد الميلاد ،
مفهوم الصفر ، وكذلك تنظيم الأعداد في أوضاعها
المتتالية ، للإشارة إلى الآحاد ، ثم إلى العشرات ، ثم
المئات ... إلخ . وقد انتقل هذا النظام إلى الحضارة
الأوروبية ، عن طريق أعمال كبار الرياضيين
العرب ، فبدأ يفرض نفسه دون أية صعوبة ، ابتداء
من القرن الثاني عشر .

الآلات الميكانيكية الحاسبة

كان من شأن أشكال الحياة الجديدة ، التي نشأت
تحت دفع الثورة البرجوازية ونمو الرأسمالية ، أن
حدثت طفرة كبرى في الحياة الاقتصادية للأمم . وقد



الحسابات بطريقة آلية ، أى بغير تدخل الإنسان خلال عملها ، مع الدقة والضبط المطلوبين . وكان العالم الرياضى البريطانى باباج Babbage هو أول من طرح هذه المسألة ، وحاول حلها بمشروع « الآلة التحليلية » ذات الاستخدام العام .

وإذ ساءت الأخطاء الكثيرة ، التى كانت تظهر فى جداول اللوغاريتمات فى عصره (القرن التاسع عشر) ، واثته فكرة بناء آلة ، أسماها « الآلة ذات الفرق » ، قادرة على أن تحسب لوغاريتمات ، تصل إلى عشرين كسرا عشريا . غير أن باباج الذى كان ذا ذكاء وافر ، تقطع عن هذا المشروع ، بعد أن وصل إلى نصف إنجازة ، واتجه إلى مشروع آخر أكثر طموحا ، هو « الآلة التحليلية » .

ولقد وضع هذا الأخير ، فى صورة حاسب عام ، أى أنه قادر على تخزين بعض البرامج المختلفة ، وفقا لرسم مائل فى كافة النقاط ، مع رسم الحسابات الإلكترونية الحالية . وكان الحاسب الذى وضعه باباج ، يتضمن الأجهزة التالية : (أ) بعض « أجهزة الإدخال » التى تقدم إلى الآلة التعليمات اللازمة للعمليات ، وكذلك البيانات موضوع هذه العمليات . (ب) « ذاكرة » لتخزين البيانات التى تدخل الآلة وتنتج العمليات الوسيطة . (ج)

ولقد ساعد على إمكان بناء مثل هذه الآلات ، وجود صناعات الساعات ، وهم الفنانون الحقيقيون فى صنع الآلات الدقيقة التى تقيس الزمن .

ومن أجل إجراء عملية ضرب بالآلة التى صنعها پاسكال ، كان لابد من الأخذ بعمليات الجمع المتتالية . فلما أدخل ليبنيتر العجلة المدرجة ، أمكن بناء أول جهاز قادر على القيام بعملية الضرب مباشرة .

وفى أيامنا هذه ، لا تزال الآلات الميكانيكية الحاسبة ، تستخدم على نطاق واسع ، سواء فى صورة آلات تسجيل ، أو آلات حسابية للمكاتب . لقد دخلت عليها تحسينات كثيرة ، وازدادت تعقيدا ، إلا أنها فى خطوطها العريضة ، تستخدم نفس المبادئ ، التى وضعها پاسكال وليبنيتر .

باباج والآلة التحليلية

إن الأدوات التى أشرنا إليها ، لا يمكن اعتبارها آلات أتماتيكية ، إذ أنها فى حاجة مستمرة ، لمعامل لديها بعمليات جديدة ، والقيام بالحركات التى تتطلبها كل عملية ، وتسجيل النتائج الوسيطة .

وقد كانت الرغبة فى تجنب حركات مكررة وغير مجدية ، معرضة دائما للخطأ ، هى التى أدت إلى التفكير فى إمكان التوصل إلى آلة ، تصلح لإنجاز

« وحدة مراجعة » للإشراف على إنجاز العمليات وفقا لإيقاع مناسب . (د) « وحدة حسائية » مهمتها إنجاز العمليات التي جرت برجة الآلة عليها . (هـ) بعض « أجهزة الإخراج » لكي تنقل إلى الخارج نتائج الحساب المطلوب .

نوربرت فينر

« أب » علم التوجيه (السيبرناتيك)

كان العالم الأمريكي نوربرت فينر ، هو الذي وضع قواعد علم التوجيه ، وهو علم الأساليب الفنية ، للاتصال ومراقبة الآلات الأتوماتيكية . يلفظ التوجيه أو السيبرناتيك ، مشتق من الكلمة الإغريقية (كوبرنيت) بمعنى موجه السفينة ، وهذا العلم قد وجد في الحاسبات الإلكترونية ، مجال تطبيق شاسع .

ويقول فينر ، إن أي عمل ينطوى على معلومة ، يظهر فيه البناء التالي : تكوين البيانات التي أدخلت ، وتسمى « الطاقة المنتجة » (الداخلة) للحصول على تأثير على العالم الخارجي نسميه « الطاقة المنتجة الخارجة » ، وتستطيع أن تؤدي إلى عدد كبير من التكوينات الأخرى . وهذه تكوينات تلخص من ناحية ، في بيانات مسجلة حاليا ، ومن ناحية أخرى ، في بيانات سجلت مسبقا ، ونسميها « الذاكرة » . وهذه البيانات الأخيرة ، مسجلة

إن تشابه هذه الآلة ، مع الحاسبات الإلكترونية الحالية ، يصل إلى حد أن مخترع أولى هذه الحاسبات ، وهو هوارد هـ . أيكن ، يقول : « لو أن شارل باباج قد امتد به العمر سبعين عاما لما كان لي أي عمل » ولم يتمكن باباج من الوصول بمشروعه الطموح إلى غايته . فلم تكن الطرق الفنية الدقيقة في ذلك العصر كافية ، لمواجهة المشكلات المطروحة . وقد توفي باباج ساخطا ، مغلفا وراءه القليل من المعلومات عن أعماله . ولمعرفة هذه الأعمال بصورة أوسع ، ينبغي الرجوع إلى مادونته واحدة من تلاميذه ، وهي واحدة من القلائل المعاصرين الذين أدركوا أفكاره المبكرة ، هي الليدي لوفلاس ابنة لورد بايرون . ذلك أن مذكرات ليدي لوفلاس لها علاقة مباشرة بوضع برامج آلة باباج التحليلية . وهي تتحدث عن الطرق الخاصة بالتشغيل الصحيح لهذه الآلة .

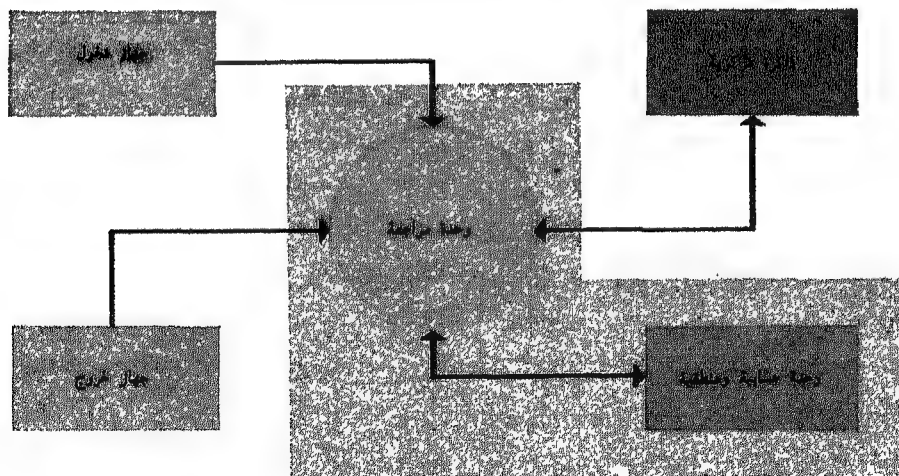
ومن بين الأفكار المبكرة لدى باباج ، تتعين الإشارة كذلك ، إلى إدخال شرائط الورق المثقبة

نقدم لكم لالة (بايلاج) التحليلية، وهو رائد الحاسبات
الحيالية.

آلات الشرائط الورقية المثقبة

يتكون من الحاسبات الميكانيكية، تماماً مثل الآلة
التحليلية، ما يمكن أن نسميه ما قبل تاريخ الأدوات
المخصصة للحساب الرياضى، والتي صنعت استجابة
للرغبة التى لا تكل لدى الإنسان، لحل المسائل
شديدة التعقيد، التى يمكن أن تعرض له. وقد كان
من شأن التقدم الرائع للثورة الصناعية خلال القرن

بوساطة الآلة. ولما كنا نتعامل مع آلات خاضعة
لوسط خارجى متنوع، يفدوا ضرورياً، من أجل
فعالية العمل، أن تكون المعلومة المتعلقة بنتائج
العمل، بمثابة جزء من المعلومة العامة، التى تتابع
عنها الآلة عملها. وهذه الرقابة تسمى «التغذية
المرتدة». وهى تتطلب وجود أجهزة حساسة، تؤدى
عمل المبلغ أو المسدّر، بمعنى أنها تقيس نتائج أى
عمل يتم.



اتصالات كهربائية تمر عبر الثقوب : ويشير مرور التيار إلى « نعم » ، وعدم مروره إلى « لا » .

وقد استخدمت الآلات التي تخيلها هولرث لمعالجة الكروت المثقبة في إحصاء عام ١٨٩٠ . وتركز الميزة الكبرى ، لمعالجة المعلومات بواسطة هذه الكروت ، في أنها بعد أن تسجل عليها البيانات للمرة الأولى ، فإنه من الممكن استخدامها بوسائل ميكانيكية ، كلها كان ذلك ضروريا ، إذ أن العملية تتم في سرعة كبيرة .

وبصفة عامة ، فإن معدات آلات معالجة الكروت المثقبة ، التي تسمى كذلك معدات الآلات التقليدية ، تتكون من الأجهزة التالية : (أ) « آلة تثقيب » مزودة بأسنان تعمل بلوحة مفاتيح ، شبيهة بلوحة مفاتيح الآلة الكاتبة ، وتقوم هذه الأسنان بعمل الثقوب المناسبة . (ب) آلة « مراجعة » تشبه جهاز التثقيب ، وتحقق من الدقة التي يتم بها تسجيل المعلومة على الكارت . (ج) « آلة فرز » مهتتها اختيار الكروت ، بقراءة الثقوب في عمود معين ، ووضع هذه الكروت في عيون الاستقبال المختلفة . (د) « آلة ضم » تستخدم للتفرقة بين الكروت ، ووضعها معا ، أو في مجموعات متعددة . (هـ) « آلة نسخ » تقوم بعد وتثقيب ما يحتويه كل كرت مرتين . (و) « آلة تبويب » ، تقوم بعمليات القراءة ، والجمع ، والطرح ، والطبع .

التاسع عشر ، وكذلك للتطور الكبير في التكوينات الاجتماعية ، أن طرحت مشكلة جديدة ، هي معالجة الأكداس الكبيرة من المعلومات .

لقد اصطلحت إدارة الإحصاء في الولايات المتحدة ، خلال العقدين الأخيرين من القرن التاسع عشر ، بمشكلة لا تحل عمليا هي : أن القوائين الأمريكية ، كانت تقضى بعمل إحصاء للسكان كل عشر سنوات . ولما كانوا في عام ١٨٨٦ مازالوا يعملون في ترتيب بيانات إحصاء عام ١٨٨٠ ، فإنه من البديهي ، أنهم مهما أسرعوا في العمل ، فلن يستطيعوا الانتهاء من إحصاء السنوات العشر الجارية ، وهم مقبلون على الإحصاء الذي يحل عام ١٨٩٠ .

لقد كان الحل الوحيد ، يكن في ميكنة عمليات التعداد والتوصيف . وقد فطن هولرث ، وهو أحد موظفي الإدارة المذكورة ، إلى أنه كان قد تلقى إجابة بنعم أولا ، على معظم الأسئلة التي وردت في الإحصاء . ونظرا إلى أنه كان يعرف طريقة عمل شرائط الورق المثقب في مهنة نسج الجاكار ، فقد أدرك ، أنه في الإمكان ، تخيل الرد الذي يقول « نعم » على سؤال ما ، بتثقب في مكان معين من الورقة ، والرد بكلمة « لا » بعدم وجود هذا الثقب . وقد تخيل هولرث إمكان رصد الردود ، عن طريق

وتبلغ سرعة معالجة هذه المعدات ما بين ١٠٠ و ٧٠٠ كارت في الدقيقة الواحدة ، الأمر الذي يعطى فكرة ، عن التقدم الكبير الذي تم ، وكذلك عن

الإمكانات الهائلة التي أتاحها خلال نصف القرن العشرين ، بالنسبة لمعالجة الأكدا س الكبرى من المعلومات .

« آى بى إم » وسوق آلات الكروت

بدأ توماس ج . واطسون ، أول رئيس ومدير عام للشركة الدولية للآلات (آى بى إم) حياته في دنيا الأعمال ، بانها في شركة خزائن التسجيل الوطنية (ن ك ر) التي كانت تصنع الخزائن وآلات التسجيل . وقد أمكنه أن يلحظ الأهمية الحاسمة ، بالنسبة لنجاح أية شركة ، التي تتمثل في وجود هيئة متخصصة في المبيعات . وسرعان ما استطاع أن يطبق نظريته هذه عام ١٩١٤ ، عندما عين مديرا عاما لشركة آلات التسجيل (CTR) التي تخصصت في صنع آلات معالجة البطاقات المثقبة .

وإذ أصبح واطسون مالكا لهذه الشركة عام ١٩٢٤ ، غير اسمها واختار لها اسم (آى بى إم IB M) . وفي ذلك العهد ، كانت الشركة قد قطعت خطوة كبيرة إلى الأمام ، وأصبح واطسون يمتلك هيئة مبيعات رائدة ؛ فلقد نجح بالفعل في إنشاء « اسطورة

آى بى إم » . ويفخر الرجل الذي يعمل في (آى بى إم) بالعمل في هذه الشركة ، أكثر من العمل في أية شركة أخرى . ولقد كان واطسون يعد نفسه ، بغير أن يدرى ، للأزمة الكبرى التي وقعت عام ١٩٢٩ ، وقلبت رأسا على عقب ، الاقتصاد في الولايات المتحدة . وعندما بدأت هذه المرحلة الحرجة ، جمعت هذه المنظمة كل قوتها ، وضاعفت جهودها ، فلم تتعرض لأية خسائر ، في أى وقت .

وفي قدر كبير من الإدراك والتبصر ، أو ربما نتيجة للشعور بخوف عظيم ، جعل واطسون مصانعه ، تعمل بكل طاقتها ، وبلغ المخزون لديه ، أحجاما تنذر بالخطر . وفي هذا الوقت بالذات ، كان فرنكلين د . روزفيلت قد انتخب رئيسا للولايات المتحدة ، فهياً الظروف للرضاء الكبير في مبيعات شركة (آى بى إم) بسياساته الإصلاحية ، وتنفيذ مشروع الأمن الاجتماعي ، وتدخل الدولة الاتحادية في حياة البلاد الاقتصادية . وهنا وجدت الشركات نفسها ، في حاجة إلى حل عدد كبير من المشكلات الإدارية ، فكان ذلك معناه ، فتح سوق جديدة وفسيحة ، استطاعت شركة (آى بى إم) ان تدخلها بدون أية منافسة لمنتجاتها . وحتى الدولة نفسها ، أصبحت من أفضل المتعاملين معها . واستطاعت الشركة ، مواجهة

طلبات جديدة وجاهزة، وفي عام ١٩٣٥ أنتجت الشركة أكثر من ثلاثة مليارات بطاقة في العام.

تطور الحاسبات الإلكترونية

إن الظروف التكنولوجية والسيكولوجية التي حالت دون باباج وبناء الآلة التحليلية، كانت قد تكونت خلال الثلث الأول من القرن العشرين. ذلك أن تكوين القوى الاجتماعية، قد تعرض لتغيير ملحوظ، كما أن الهياكل الاقتصادية، ومعها على وجه الخصوص، قيام القوى من الشركات ذات الحجم الهائل، أدت إلى نشوء احتياجات ضخمة، في مجال معالجة المعلومات. وللسيطرة على التعقيدات المتزايدة، سواء في الشؤون الإدارية أو الإنتاجية والبحث، فإن الحاسب الإلكتروني، إذ حل محل الأدوات التقليدية، والآلات الحاسبة المكننية، قد أتاح تطوراً هائلاً في معالجة المعلومات، في كافة أقسام الشركات والمصالح.

النماذج الأولى

ولقد كان هوارد آيكن، الأستاذ بجامعة هارفارد، هو الذي أدار أول حاسب إلكتروني في التاريخ. فقد تمكن آيكن، بفضل معونة اقتصادية، وخبرته الكبيرة في الأجهزة الكهربائية الميكانيكية في شركة

(آي بي إم)، أن ينتجز عام ١٩٤٤ الحاسب الإلكتروني مارك الأول، الذي أنفق خمس سنوات في صنعه. وكان هذا الحاسب، يتكون أساساً من عناصر كهروميكانيكية، الأمر الذي جعله آلة فريدة في نوعها. وفيما يتعلق بالطريقة الفنية في تركيب هذا الجهاز، فإنه لم يحدث أن بنى مثيل آخر له. إن التصميم الأساسي للحاسب مارك الأول، مثله مثل الحاسبات التي صنعت بعده، يتفق تماماً، مع ما كان قد وضعه باباج، من حيث أنه يتكون من وحدات دخول وخروج، ومن ذاكرة، ومن وحدة حاسبة، ووحدة مراجعة. وتعطى الـ ٢٠٠٠٠ قطعة، وكذلك الـ ٨٠٠٠٠ متر من الأسلاك التي استخدمت، فكرة عن عظمة هذا المشروع. إن الوقت الذي يلزم لإجراء عملية جمع، أو عملية طرح مكونة من عديد، كان جزءين من عشرة من الثانية، وكان يلزم أربعة أعشار لثانية لعملية الضرب، وعشرة أجزاء لعملية القسمة. ورغم أن مارك الأول، كان نموذجاً أولياً غاية في البطء، إذا هو قورن بالأجهزة الإلكترونية الحالية فإنه مع ذلك، كان أول إنجاز لحلم باباج.

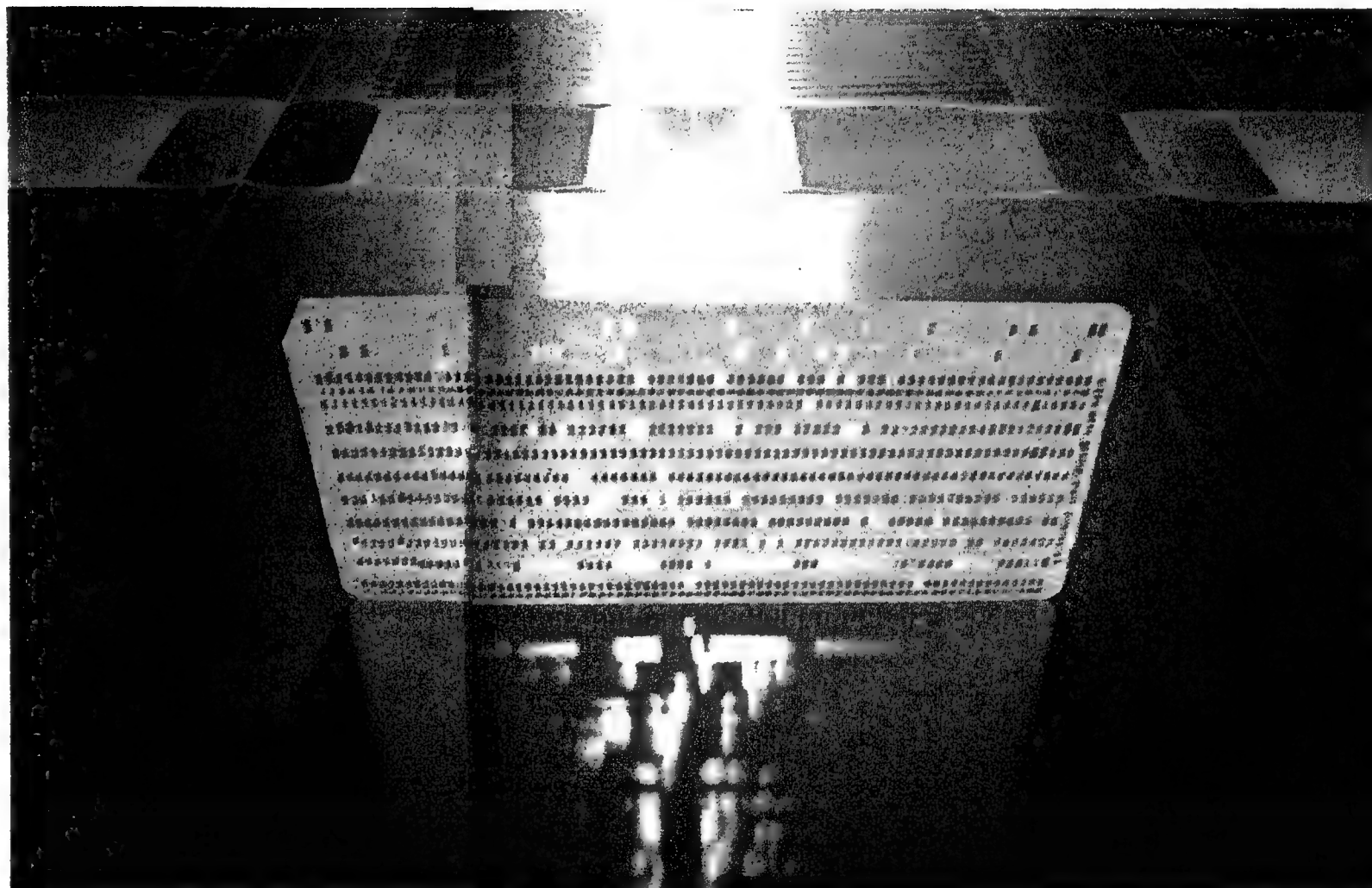
ولقد كان الطريق الذي سار فيه مارك الأول، مكلفاً ودقيقاً، لما كان يمكن لطرق البناء الفنية الإلكترونية الميكانيكية، أن تتيح قط ذلك «الازدهار»

شهدت بداية الثلاثينات، ازدهار العلاقات التقنية التي
أحدثت ثورة في عمل المكاتب في أثناء الحرب.

الكبير للحاسبات الإلكترونية، خلال تاريخها
القصر، الذي لا يزيد على ثلاثين عاما. ومن أجل
ذلك كان لا بد من الاستعانة بالإلكترونيات، وهو
علم حديث نسبيا، كان قد تجاوز بالكاد، مرحلته
التجريبية في مطلع الأربعينات؛ وكانت الصناعة قد
انتقلت إلى صنع الأنابيب المفرغة بالجملة.

وتحت وطأة الحاجة إلى وضع حل للمشكلات،
التي طرحها الحرب العالمية الثانية، وبصفة خاصة
الحصول على تسليح أفضل وأكثر فعالية، فقد كلفت
حكومة الولايات المتحدة، مجموعات من أكثر
أساتذة الجامعات في البلاد، لإنجاز سلسلة من
المشروعات. ومن بين هذه المشروعات، مشروع
خاص لحساب مسارات المقذوفات التي تستخدمها
بطاريات الدفاع الجوي. وكذلك مشروع وضع
جداول لإطلاق النار. وتمكن الأستاذان إيكيرت
Eckert وموكل Mauchly يوم ١٥ فبراير ١٩٤٦،
من إدارة الجهاز (إينياك. ENIAC)، وهو أول
حاسب إلكتروني في التاريخ.

كان الفارق الجسري بين (مارك الأول)
و (إينياك)، يكمن في أنه فيما عدا عمليات الدخول
والخروج، فإن الجهاز الجديد، لا يشمل أية قطعة
ميكانيكية متحركة. والواقع، أنه سواء بالنسبة
لعمليات التخزين، أو لعمليات الحساب،



أو المراجعة، كان كل شيء يتم بالدوائر الإلكترونية. عليه اسم إدساك EDSAC.

لقد كان (إينياك) يتضمن ١٨٠٠٠ أنبوبة مفرغة، وكان الإبقاء عليه، في حالة صالحة للعمل، يعتبر بحق نوعاً من الجرأة والإقدام. من حيث السهولة التي كانت صهاماته تتلف بها، إذ كان عليها أن تعمل في درجات حرارة مرتفعة، نتيجة للحرارة المستخلصة (وهي حرارة تعادل ١٥٠ كيلو وات التي لم يكن يستهلكها أى عمل ميكانيكى). ويقال إنه في كل مرة كان جهاز (إينياك) يبدأ في العمل، كانت الأنوار في المنطقة الغربية من فيلادلفيا، تتعرض لانخفاض واضح. وبصفة عامة، كان اثنان أو ثلاثة من صهامات الجهاز غير صالحة، ومن هنا كانت الحاجة إلى التعرف على أماكنها وإصلاحها. ورغم كل شيء، فإن خطوة كبيرة قد أُنجزت في مجال السرعة، إذ كان جهاز (إينياك) قادراً على أن يحقق في ساعة واحدة من العمل، ما كان يتطلب عمل أسبوع من جهاز مارك الأول.

صناعة المجموعات

الأجيال الجديدة

أنشئت شركة إيكرت - موشلي للحاسبات الإلكترونية عام ١٩٤٧، ثم كان جهاز يونيفاك الأول UNIVAC هو ثمرة أعمالها، وظهر حوالى منتصف عام ١٩٥١. ولقد كان هذا الجهاز مصنوعاً بموجب طلب، غير أنه كان كذلك، أول حاسب إلكترونى، لا يتم بناؤه بواسطة إحدى الجامعات، وإنما عن طريق شركة خاصة، تهدف إلى تحقيق الربح. إن هذا التفصيل، يستحق أن يوضع في الاعتبار، لأنه كما سترى فيما بعد، ابتداءً من هذه اللحظة، ستكون للشركات التي تقوم بصناعة الحاسبات الإلكترونية أهمية متزايدة، ثم بعد ذلك، تحتل مكان الصدارة في ترتيب القطاعات الصناعية.

النتيجة لأن الشركة التي قامت ببناء جهاز يونيفاك، لم تستطع أن تواجه مشكلات التمويل، فقد

وقد توصل جون فون نيومان، إلى إمكان بناء حاسب إلكترونى، لن تكون فيه حاجة، إلى تنوع الدوائر الداخلية لتفسير البرنامج. وكان أول هذه الأجهزة، الذى كان مطابقاً لفكرته الأساسية للأجهزة التي نعرفها حالياً، هو الذى تم تشغيله في جامعة كمبريدج في بريطانيا عام ١٩٤٧، وقد أطلق

الجزء الأول من حديثه ، ترتيبا له علاقة أكثر بالصفات التكنولوجية المميزة ، وباستخدام الحاسبات الإلكترونية ، وذلك وفقا لأحجامها . ذلك أن التنافس بين الذين يقومون ببناء هذه الحاسبات ، من حيث أن كلا منهم ، يحاول أن يضمن لنفسه ، جانبا من السوق الخاصة بالمعلومات ، يؤدي بهم إلى أن يبرزوا في نشراتهم الإعلانية ، الناحية « الطليعية » في منتجاتهم ، أو في هذا الجهاز أو ذاك ، الذى من شأنه أن يوفر إحدى الميزات الملموسة بالنسبة لمن يستخدمه . على أن هذا الأسلوب ، لا يضى دائما بدون مضايقات ، وقت اختيار حاسب إلكترونى ، فناحية المكانة و « آخر ما توصلت إليه التكنولوجيا » فى أى حاسب ، لا ينبغى أن تحمل على تناسى ضرورة الدراسات التكنيكية وإدراك الربح ، إذ أنه نجاح مستقبل المعالجة الآلية للمعلومات .

الجيل الأول

يشكل الجيل الأول من الحاسبات الإلكترونية ، المرحلة التالية مباشرة للنماذج الأولى ، التى جرى بناؤها فى الجامعات الأمريكية والإنجليزية . وهذه لم تكن قد وجدت مكانا لها فى العالم الحديث ، ولم يكن الذين اشتروها مستعدين فنيا ، ولا سيكولوجيا لاستخدامها . الأمر الذى يفسر اتجاه الأجهزة

تم بيعها إلى شركة سبرى راند ، التى أصبحت هى فرعها .

ورغم الميزة الأولية التى اكتسبها جهاز يونيفاك ، فى سوق الحاسبات الإلكترونية ، فإنه لم يستطع الحفاظ على سيطرته ، فى مواجهة التقدم الذى حققته شركة (آى بى إم) ، مع أن هذه الشركة الأخيرة ، لم تقدم إلا فى عام ١٩٥٦ فقط ، حاسبا إلكترونيا قويا وذا قدرة إنتاجية مقبولة ، هو جهاز ٧٠٥ ، الذى ظل مع ذلك ، أقل كفاءة فى بعض النواحي ، من جهاز يونيفاك الأول .

وبدأت منذ بداية الخمسينات ، تظهر حاسبات مختلفة ، جرى ترتيبها تبعا لتطورها فى ثلاثة أجيال . على أن المفهوم المستفاد من كلمة جيل هنا ، له طابع خاص : فرغم أنه لا علاقة بينه وبين قضية تحديث تكنولوجيا البناء والمكونات ، فإنه يتخذ طابعا تجاريا صريحا . إن الجيل بين الجيلين الأول والثانى ، يبدو محددا تماما ، ولكنه ليس كذلك ، بين الجيلين الثانى والثالث . فى أيامنا هذه ، تنشأ انتقادات قوية ، عندما يكون الأمر متعلقا بتقرير ، ما إذا كان ينبغى الاستمرار فى بناء حاسبات إلكترونية من الجيل الثالث ، أم أنه قد تم الانتقال بالفعل إلى الجيل الرابع .

إن البروفيسور جورج لاجفوردرس يقدم لنا ، فى

التي تقادمت بما صنع في الجيل الأول. ويعتبر الترانزيستور على وجه التحديد، هو الذي تتميز به حاسبات الجيل الثاني للناذج السابقة.

وابتداءً من هذا الوقت، بدأ الحاسب الإلكتروني يفرض نفسه في دنيا الأعمال، وصادف أول نجاح تجاري كبير، إذ بيع منه أكثر من ١٠٠٠٠ وحدة من مجموعة ١٤٠٠ التي صنعتها شركة آي بي إم. ومن بين أجهزة الجيل الثاني، يمكن أن نشير إلى مجموعات ١٤٠٠ و ١٧٠٠ لشركة آي بي إم.

١١٠٧ لشركة سبيري راند، و ٣٦٠٠ لشركة سي دي سي. وفي نفس هذه الفترة، طرحت شركة آلات بول في فرنسا، التي احتلت مكاناً مرموقاً في سوق «المواد التقليدية»، طرحت بنجاح الحاسب الإلكتروني جاما ١٠.

الجيل الثالث

من العسير القول، أين انتهى الجيل الثاني، وأين بدأ الجيل الثالث. وليس في الإمكان، إنكار أن تقدماً قد تم في الأساليب الفنية لطريقة صناعة الحاسبات، ولا سيما باستخدام الدوائر المتكاملة. غير أنه ما من تقدم كان يتسم بالطابع الثوري. مثل استبدال الأنبوبة المفرغة، والاستعاضة عنها بالترانزيستور. والواقع أن استخدام الدوائر المتكاملة، يتيح الحصول على سرعة أفضل في

الأولى، إلى جعلها تستخدم في أغراض علمية ذات طابع عسكري. ويتعين الإشارة، مع ذلك، إلى أخطاء التقويم المسيسة، التي حدثت في توقعات المبيعات، إذ أن الذين تولوا صناعة هذه الحاسبات، لم يتصوروا الاستخدام الواسع النطاق من جانب الشركات التجارية لها.

ولما يتعلق بالنواحي الفنية في صناعة الحاسبات، فإن ما خرج منها، في جيلها الأول، قد اتسم باستخدام الأنابيب المفرغة.

وكانت أهم الحاسبات الإلكترونية في هذا الجيل، هي يونيفاك الأول، الذي سبقت الإشارة إليه، والتي صنعتها شركة سبيري راند، ثم مجموعات رقم ٦٠٠ و ٧٠٠ التي صنعتها شركة آي بي إم.

الجيل الثاني

وقد بدء في خلال الخمسينات، في توقع نجاح الحاسبات الإلكترونية، كما أن الشركات الأمريكية الكبرى، ازدادت ثقة في المستقبل التجاري للقطاع الاقتصادي الجديد للمعالجة الآلية للمعلومات. وقد ترتب على ذلك، تدفق الاستثمارات على البحث عن طرق فنية جديدة لصناعة الحاسبات، كما ترتب عليه أيضاً، بداية صنعها بالجملة. ولقد كان لاكتشاف الترانزيستور، كبديل للأنابيب المفرغة، أثر مشجع، أتاح زيادة في قدرة وسرعة الحاسبات الإلكترونية،

تدخل هذه السوق .

وفي هذا الوقت ، بدأ يظهر على المسرح ، صناع للحاسبات غير أمريكيين . ومن بين هؤلاء ، شركة سيمينس الألمانية ، وشركة سي آى آى الفرنسية ، وشركة فوجيتسو اليابانية ، وشركة فيليبس الهولندية . وهناك حالة خاصة هي شركة آى سي ال الإنجليزية ، التي تصنع حاسبات إلكترونية منذ الجيل الأول ، . واستخدمت بصفة خاصة في إنجلترا . أما في الدوائر الشرقية ، فإن دول الكوميكون ، وضعت معا مشروعا مشتركا ، في محاولة لإنتاج أجهزة مماثلة . ويعرف هذا المشروع باسم رباد

RIAD

وفها يتعلق بالمنتجات الأمريكية الكبرى ، يمكن الإشارة إلى المجموعة ١١٠٠ لأجهزة يونيفاك ، والمجموعة ٦٠٠٠ / سيير لشركة دي سي دي ، وكذلك أجهزة (بي جى إى ، ودى إى سي ، وورود ، وآر سي إيه وغيرها) ، فضلا عن المجموعتين ٣٦٠ و ٣٧٠ لشركة آى بي إم .

الحاسبات الإصبعية

والقياسية والمختلطة

تسمى الحاسبات الإلكترونية التي سبقت الإشارة إليها ، بالحاسبات « الإصبعية » ، لأن المقادير المخزنة

الحساب ، وقدرة أكبر ، ومرونة أعلى ، وغير ذلك . غير أن كل هذه التحسينات ، يمكن ملاحظتها كذلك في الحاسبات الإلكترونية ، التي لا زالت تستغنى عن هذه الدوائر .

وعلى ذلك يتعين الإقرار ، بأن حاسبات الجيل الثالث تتيح ، في نهاية المطاف ، سرعة أكبر ، وقدرة أعظم ، بالنسبة لشقيقتها من الجيل الثاني .

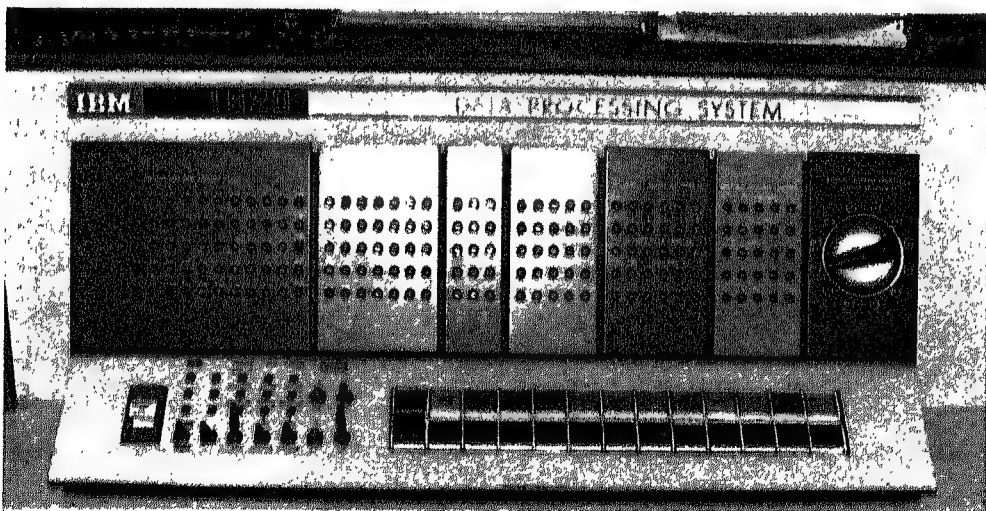
ومع ذلك ، فإن أكثر سماتها وضوحا ، ربما كانت تلك السمة الخاصة بكل ما هو عقلى . فلقد تم إعداد مجموعة من الأساليب الفنية واللغات ، تمهيدا لاستخدام الجهاز بطريقة أكثر سهولة ، ذلك أن عمل البرمجة ، باستخدام أسلوب عقلى متطور ، إنما يمثل مجهودا أقل مضايقة ، كما أن الاتجاهات الحالية ، تميل نحو الحصول على لغات أقرب ما تكون إلى اللغة الدارجة ، في إعطاء التعليقات إلى الحاسبات الإلكترونية . ولقد كان نجم الجيل الثالث ، جهاز جديد في مجموعة شركة آى بي إم ، وهي المجموعة رقم ٣٦٠ . إن صورة هذه المجموعة ، أصبحت شيئا مألوفا لدى جمهور مستخدمي هذه الحاسبات ، كما أنها هي ، ومن بعدها المجموعة رقم ٣٧٠ ، كانت لها السيطرة الكاملة على السوق العالمية . وقد فرضت الأولى معدلات وأساليب ، أخذت تحاكيها أنماط أخرى من الحاسبات ، في صراعها من أجل أن

لوحة تحكم في جهاز آي بي إم ١٦٤٠ ، وهو حاسب
من الجيل الثاني .

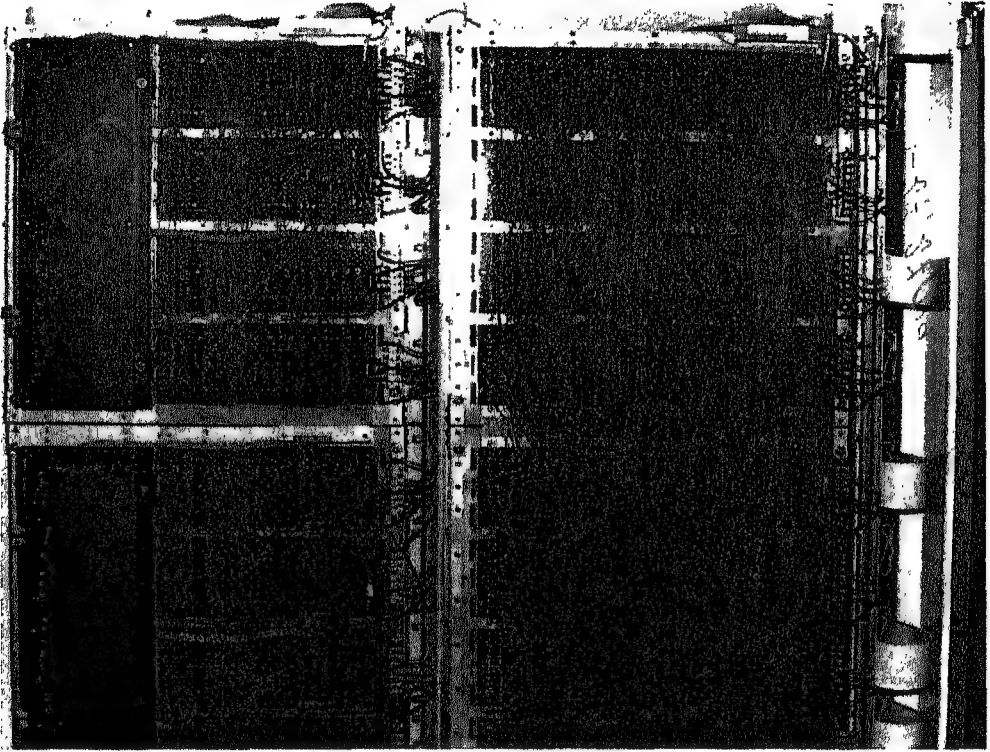
الكهربائية (المكبرات والأجهزة الميكانيكية المساعدة
وقياسات التقوية وغير ذلك) التي يتكون منها
الحاسب . على حين أن الحاسبات الإصبعية تعمل
بالتتالي ، أى أنها تأخذ التعليمات الواحدة بعد
الأخرى ، فإن الحاسبات القياسية ، تعمل بطريقة
متوازية . وهذا هو السبب في أنها تستطيع حل أى
مسألة بصورة أسرع من الأولى . على أنها تنطوى
على عيب كبير : ذلك أن دقتها في الحساب هي ١ % ،
ويستتبع ذلك ، أنه لا يمكن استخدامها في الأعمال
التي تتطلب نتائج على جانب كبير من الدقة .
ويهدف الجمع بين الصفات المميزة لهذين

فيها ، تختلف بصورة متروية (في شكل أرقام) ،
وهي تشكل الجانب الأكبر من الإنتاج العالمى .
إلا أنه يجدر بنا أن نشير هنا إلى ما يعرف باسم
« الحاسبات القياسية » ، حيث تتباين المقادير بصورة
مستمرة . وهذه الأخيرة تستخدم دوائر ومقادير
كهربائية ، من شأنها أن تصطنع بطريقة القائل ،
الظواهر المادية المختلفة .

ويشتمل الحاسب القياسى على لوحة توصيلات ،
تشبه لوحة الجهاز اليدوى للبطاقات في سنترال
التليفون . وفي هذه اللوحة ، عدة مئات من المصادر
الفرعية المركبة على دخول وخروج الأجهزة



أسلاك ذاكرة حاسوبية ، تكون شبكة وصل بالفة الدقة ، تتطلب دقة عالية في الصنعة والتركيب .



مم يتكون الحاسب الإلكتروني ؟ المكونات

كثيرا ما تظهر كلمة « الحاسب الإلكتروني » إلى جانب تعبير « معالجة المعطيات » ، التي تعنى على وجه التحديد ، وظيفة الحاسب : أى المعالجة ، والتناول ، والنقل ، وإعداد « المعطيات » .

الطرازين ، فقد تم خصيصا من أجل المسائل المعقدة ، صنع « حاسبات مخلفة » فيها أجزاء إصبعية للحاسبات ، التي لا يمكن التسامح في وقوع أخطاء فيها ، وأجزاء قياسية ، كسببا للوقت في الحاسبات التي لا تتطلب دقة عالية . وهذه هي الحال في الحاسبات الإلكترونية المستخدمة في حساب مسارات المركبات الفضائية .

٥٠٨/٥٠٨

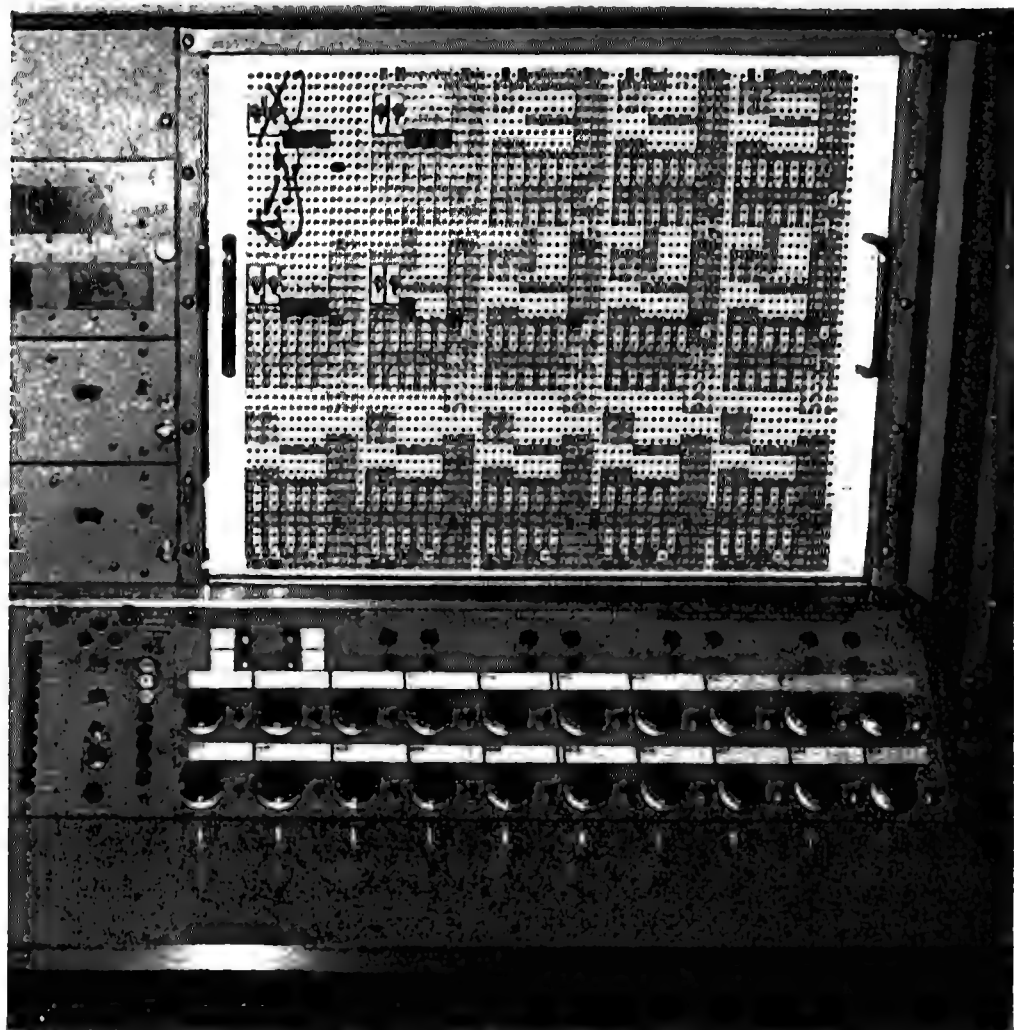


وكل آلة مهيأة للقيام بهذه العمليات، تتضمن وحدة «مركزية»، من أجزائها «الذاكرة»، و«الوحدة الحسابية والمنطقية»، و«وحدة المراجعة»، إلى جانب «الوحدات الفرعية» التي تتلق «في الدخول» المعطيات المتجهة الى الوحدة المركزية، أو تبحث بها «في الخروج» عبر «الأدوات المساعدة الثلاثة».

إن قارئ الكتاب، يتصرف على نحو ما، مثل آلة تعالج بعض المعطيات. وعلى سبيل المثال، فإنه عند عمل ملخص لأحد الفصول، يمكن ملاحظة مجموعة من الحركات الميكانيكية، تعادل تماماً تلك التي تقوم بها إحدى هذه الآلات.

والأدوات المعاونة للمعطيات هي الكتاب، الذي يعمل كوسيلة للإدخال، والورقة التي يكتب عليها التلخيص، وتشكل الخروج. أما العينان، فتعملان بدورها كوحدة فرعية للدخول (فهى تقرأ الفصل) والمجموعة المكونة من الذراع واليد والقلم، تأخذ مكان وحدة فرعية للخروج (فهى تكتب

وحدة إلكترونية القياس



الملخص). وجميع المكون الأساسي لكل هذا النظام هو العقل، الذي يعمل في نفس الوقت كذاكرة (المنطقة الشوكية في الذاكرة)، وكوحدة حسابية ومنطقية (المنطقة الشوكية للفهم)، وكوحدة مراجعة (منطقة قيادة وأوامر تعطى العضلات). وقصارى القول، فإننا نقول، إن العقل يعمل بمثابة « ذاكرة » وبمثابة « وحدة معالجة »، إذ أن هذه، يتعين أن تكون مفهومة، كالإضافة في الوحدة الحسابية والمنطقية ووحدة المراجعة .

الآلات التي تتولى معالجة المعطيات . ومن أجل هذه الصفة، كانت مكوناتها متنوعة تماما، فمن وحدات فرعية للدخول والخروج، تقرأ وتكتب معطيات على أدوات معاونة معينة، وذاكرة ومجموعة الوحدات الحسابية والمنطقية ووحدة مراجعة، تتكون منها وحدة المعالجة . وإلى جانب ذلك، ولكل من هذه المكونات، يتضمن رقم داخل للوحدة للدلالة عليها إن الشروح الخاصة بهيكل الحاسبات الإلكترونية التي سوف تقيمه بعد ذلك، سوف تراعى هذا الترتيب في توصيف الوحدات : الفرعية من جانب، والوحدة المركزية من جانب آخر .

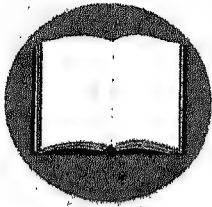
الأدوات المعاونة للمعطيات والوحدات الفرعية البطاقة المثقبة

إن أقدم أداة معاونة هي البطاقة المثقبة . والبطاقات المثقبة حاليا تشمل ٨٠ عمودا، يمكن أن يحتوي كل منها على طابع معين . وكل عمود فيه ١٢ خطا مرقما من أعلى إلى أسفل : ١٢، ١١، صفر، ٩ يمكن إحداث ثقب فوقها . وكل مجموعة من الثقوب في أى عمود، تقابل رمزا محددا . وهكذا يمكن الحصول على رقم ٨ بثقب الخط ٨، والحصول على حرف « ا » بثقب الخطين ١، ١١ . والعنصر الفرعى

ويلاحظ أن تحرير ملخص، هو عملية بناء « معطيات » : هي تلك التي تحتويها الأداة المعاونة (الكتاب)، وهي مفهومة بفضل أشياء أمكن تعلمها في الطفولة . إن الكلمات المطبوعة بلفة القارىء . تشكل « الشفرة » التي عن طريقها، يستطيع كل من العيين والعقل، استيعاب ما فيها من معطيات . وكذا الأفكار المستخلصة من الفصل، فإنها تتخذ شكلا على الورقة هي الأخرى بفضل « شفرة » محددة : هي الكلمات المكتوبة، ولا شيء يحول دون استخدام شفرات أخرى (لغات أجنبية على القارىء) . إن فكرة الشفرة، التي يفضلها تدخل المعطيات إلى الآلة وتخرج منها، تشكل السمة الأساسية فيها . إن الحاسبات الإلكترونية هي، من حيث اتقانها،

عندما يتم تلخيص كتاب ، يمكن تمييز مجموعة من الحركات
المعادلة لحركات الآلات التي تعالج المعلومات .

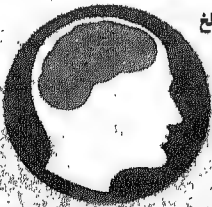
أساس المعلومات : الكتاب



عناصر فرعية : العينان

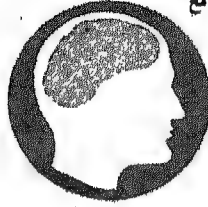


الذاكرة = وحدة الطبع = المخ



دخول المعطيات (القراءة)

ذاكرة + وحدة المعالجة = مخ



عنصر فرعي = فراع

- يد - قلم



أساس المعطيات = ورقه



خروج المعطيات (كتابة الملخص)

قرأتها في ذاكرة وسيطة . وما تحتويه هذه الذاكرة ،
سوف تستخدمه فيما بعد وحدة مركزية ، تبعاً لبرنامج
جار ، بناء على طلبها .
وفي الحالة التي تعطي فيها الوحدة المركزية الأمر ،

للدخول الذي يقابل هذا النظام ، هو جهاز قراءة
البطاقات التي تنتقل فيه هذه ، على مسار يتضمن
خلايا فوتو كهربائية ، تراقب وجود أو عدم وجود
الثقوب ، ثم تقوم بتخزين مجموعات الثقوب التي

تتمتع : جهاز تثقيب الكروت .
الخاصة الثانية : جهاز قراءة البطاقات .



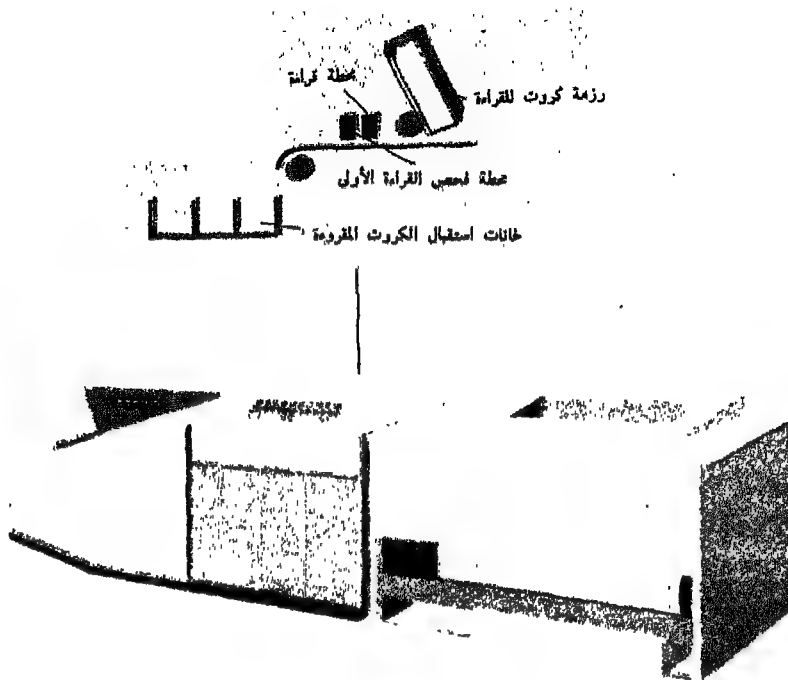
فإن ذلك بسبب سهولتها . وهناك عدد صغير من آلات التثقيب ، يلجأ إلى طريقة ميكانيكية ، ربما تكون كافية لتأمين أداء العمل ، لتحضير المعطيات لحاسب الكتروني ، مخصص للشركة كلها .

الشريط المثقَّب

هذه الأداة المعاونة ، وهي بدورها بالغة القدم ، تستخدم بصورة أقل انتشاراً . والشريط عبارة عن امتداد من الورق

بأن توضع على البطاقات بعض المعطيات ، التي تجمعت في الذاكرة المركزية ، فإن العنصر الفرعي للخروج ، سوف يكون هو « جهاز تثقيب البطاقات »

وفي استطاعة العنصرين الفرعيين معالجة ٢٠٠ بطاقة في الدقيقة بالنسبة لجهاز التثقيب ، وحتى ١٥٠٠ كارت في الدقيقة بالنسبة لجهاز القراءة . والأمر هنا يتعلق بحركات ميكانيكية بسيطة نسبياً ، ذات إمكانيات محدودة . فإذا كانت ما تزال تستخدم ،



تحدث فيه الثقب، بحيث يمثل كل تقاطع الشريط المغنط

حرفاً واحداً. والعناصر الفرعية المقابلة هي

«قارئ الشريط المثقوب»، وكذا

«البثاقب». وتشبه الوظائف التي يقومون

بها، وظائف العناصر المقابلة بالنسبة

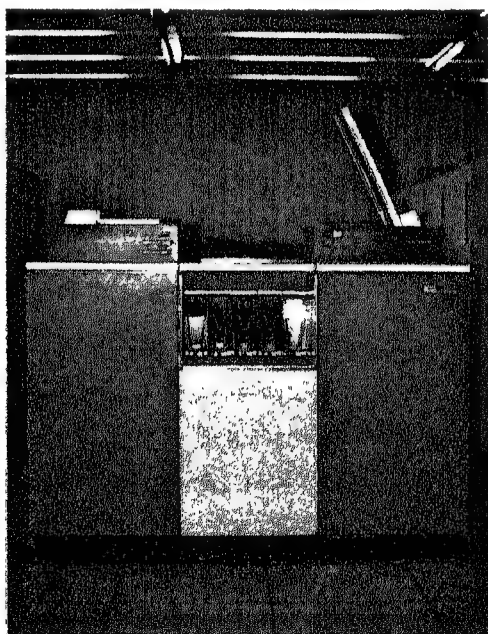
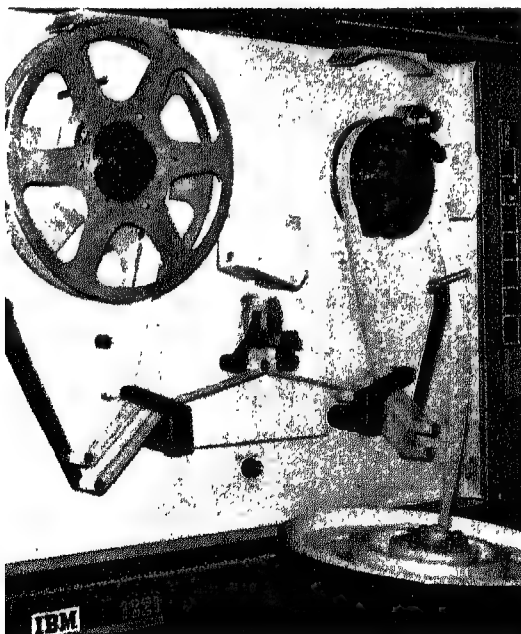
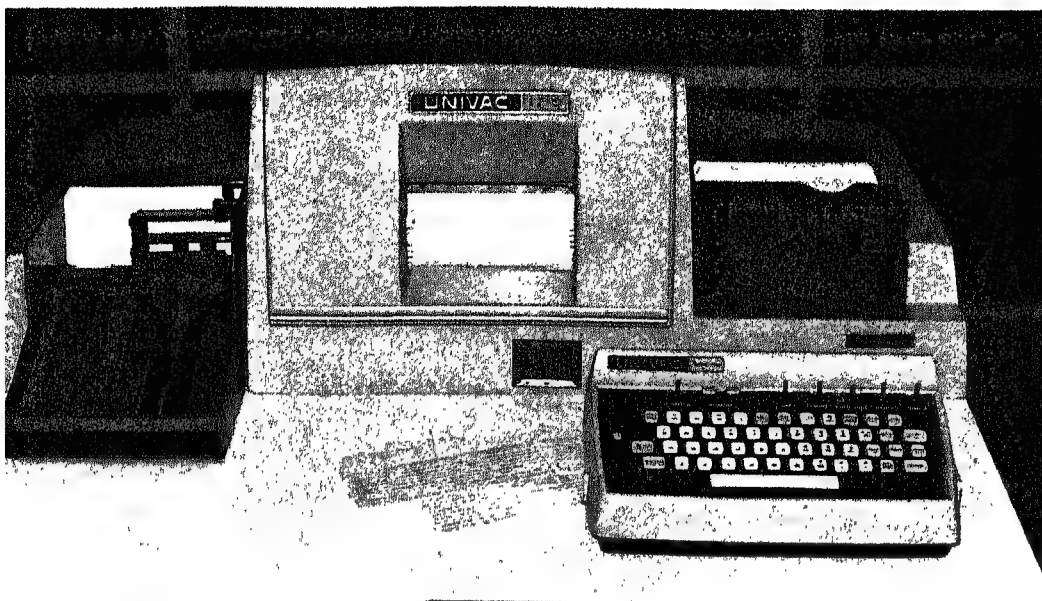
للبطاقات المثقبة. والسيوب الرئيسية في

الشريط المثقوب، هي بطوّة، واستحالة

تصحيح أو فرز المعلومات عليه، على

العكس من الأداة المعاونة بالبطاقات.

بهذه الأداة المعاونة، تبدأ مجموعة الأجهزة التي
تبرز فيها بصورة أكبر، التكنولوجيا والسرعة.
والواقع أنه حتى هنا، كان الأمر خاصاً بأدوات
معاونة أو فرعية، يفترض معها بعض المتاعب
الميكانيكية. أما ابتداء من الآن، فسيكون علينا أن
نتعامل مع أجهزة تقنية إلكترونية، اجتمعت مع
أسلوب ميكانيكي ذي دقة عالية.



أعلى : آلة تثقيب بطاقات حديثة .

أسفل : إلى اليسار جهاز قراءة الشرائط المثقبة . إلى اليمين جهاز قراءة وتثقيب البطاقات .

الأسطوانة ، التي تغطي عادة بمادة مغناطيسية ، وتدور بصورة مستمرة ، أمام مجموعة من الرؤوس القارئة الكاتبة الثابتة . ويقوم كل رأس ، باستقراء مسار دائري من السطح ، الأمر الذي يتيح الحصول على سرعة أكبر في القراءة (بمعدل مليون حرف في الثانية) .

القرص المغنط

إن ضعف قدرة الأسطوانة على التخزين (عشرات الآلاف ، أو في أحسن الأحوال ، مئات الآلاف من الحروف) قد أدى إلى ظهور القرص المغنط . والمبدأ الذي يقوم عليه . مماثل لمبدأ أسطوانات الجراموفون ، ولكنه يختلف عنها ، من حيث أنه يمثل العديد من المسارات ، الدائرية ، بدلا من المسار الحلزوني . وتشمل كل وحدة من الأقراص ٦ أقطاب أو أكثر ، يرموسها القارئة الكاتبة المقابلة ، التي يمكن أن تتحرك بواسطة ذراع . حتى تصل إلى المسار المطلوب . وتبلغ قدرة التخزين في القرص الواحد من ٢٠ إلى ١٥٠ مرة ، أكثر من قدرة الأسطوانة ، إلا أن سرعته في القراءة ، أقل (الدوران أقل سرعة مع فترة لاستقرار النوازع) . وكل هذه الوحدات المغناطيسية ، باعتبارها عناصر فرعية للدخول والخروج ، ولكنها تستطيع العمل كذلك بمثابة « ذاكرات مساعدة » ، أي بمثابة وحدات

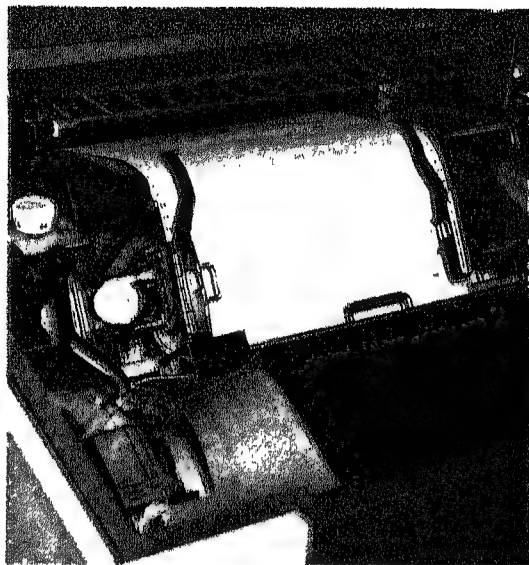
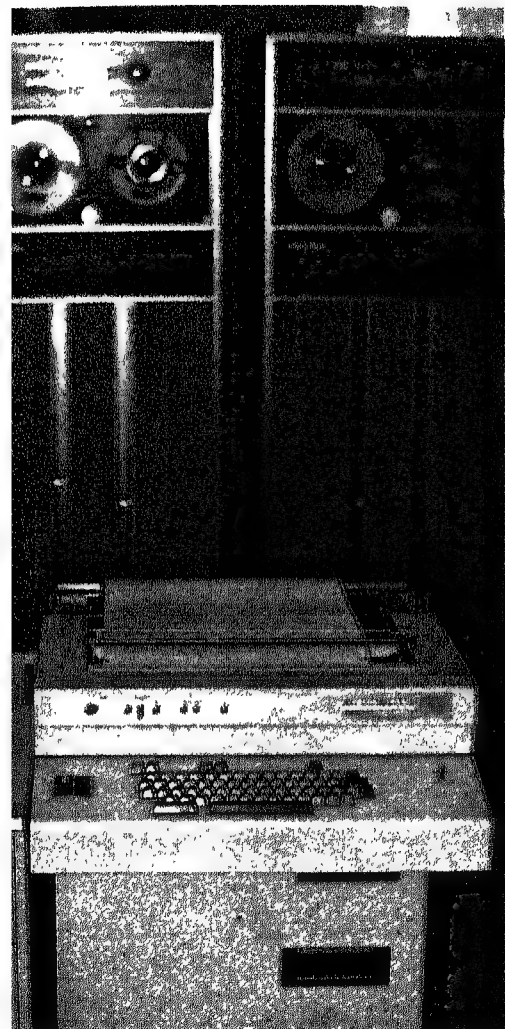
والشريط المغناطيسي ، أداة معاونة حساس ، يشبه تماما شريط تسجيل الصوت المغناطيسي . فكل حرف يسكن مغناطيسيا في مكان محدد من الشريط . والمبدأ الذي يقوم عليه ، هو نفسه مبدأ الشريط المثقب ، إلا أن عملية التثقيب ، قد حلت محلها إشارات مغناطيسية .

والعنصر الفرعي الذي يتيح القراءة والكتابة على هذه الشرائط ، هو « وحدة الشريط المغنط » ، التي جهازها الأساسي ، هو رأس للقراءة والكتابة . إن ميزاتها ملحوظة : فهي أسرع بمقدار يتراوح بين ٢٠ و ١٠٠ مرة ، من قراءة البطاقات ، كما أنها تقوم بتخزين المعلومات ، في مكان أصغر (فإن الشريط الملتف حول بكرة قطرها ٢٠ سم . يمكن أن يحتوي على ٣٠ مليون حرف ، وهو ما كان يقتضى ٣٧٥٠٠٠ بطاقة) . وتقل تكلفة تخزين الحرف الواحد عن تكلفة تخزينه بالبطاقة عدة عشرات من المرات .

الأسطوانة المثقبة

ينطوي الشريط المغنط ، على عيب هو : من أجل التوصل إلى إحدى المعطيات المعينة ، يتعين قراءة جميع المعطيات التي تسبقها . ولتلافى هذا العيب ، فإنه قد ابتكرت بعض العناصر الفرعية المسماة « ذات التوصيل المباشر » ، ومن هذه

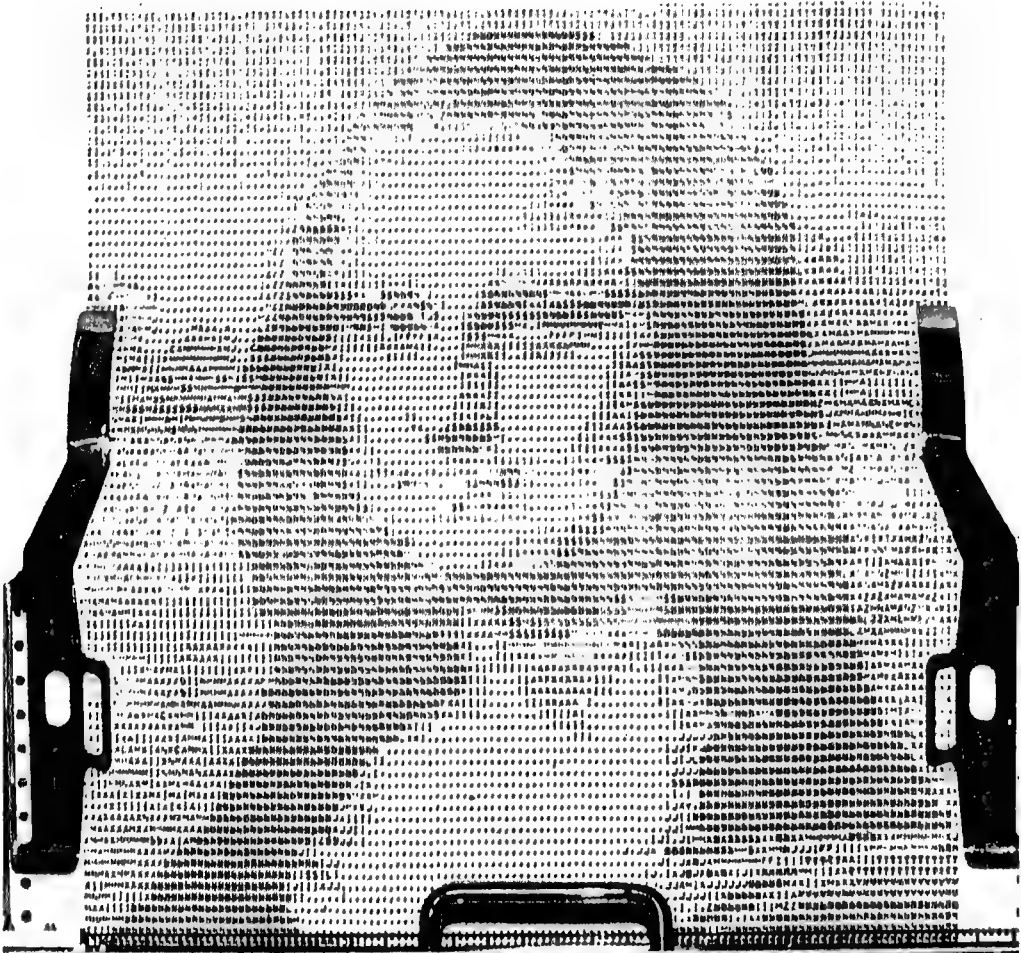
تستخدم صناعة الإلكترونيات في الحياة، ومماثل من هذه المكونات الإلكترونية
التي تستخدم في صناعة الحواسيب الإلكترونية، شريطة التقنيات الحديثة مثل الرق
اللازمة لتأمين العمل.



يخزن فيها الحاسب الإلكتروني بعض المعلومات
الوسيلة اللازمة لإنجاز كل عملياته. والعيب الأكبر
في الأدوات المعاونة المغناطيسية، هو ضعف مقاومتها
أمام الحوار الطويل.
آلة الطباعة

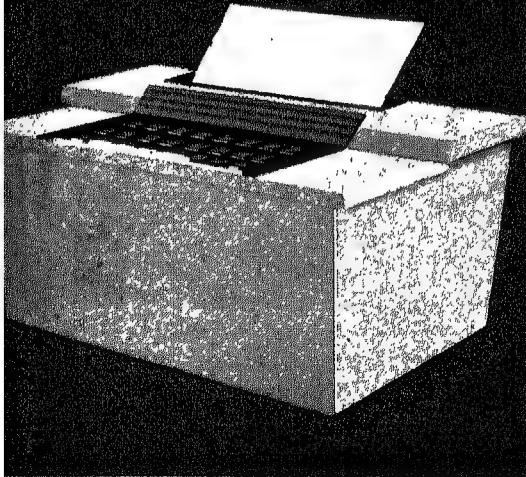
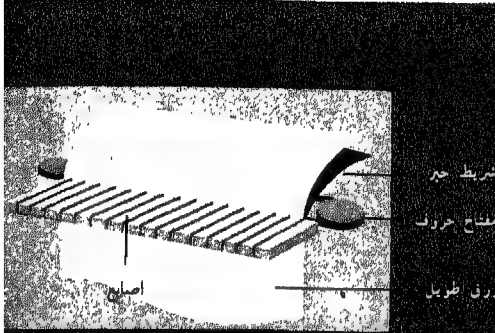
إنها الوحدة القرعية المثيرة في عملية معالجة
المعلومات. وهذه الوحدة تتيح خروج المعلومات
المعالجة في الوحدة المركزية للحاسب الإلكتروني،
بطبعها على ورق مستمر، بحروف عادية، وبالتالي

١٠ المسموح إجراء تدريب على الأسلوبية باستخدام إمكانات الطابعة لعدد
سوم أو صور من أي نوع. ويتيح أي مصرف على يماض في كل مستهل مطبوع
تار بمثابة الصورة له « الجيركوندا ».



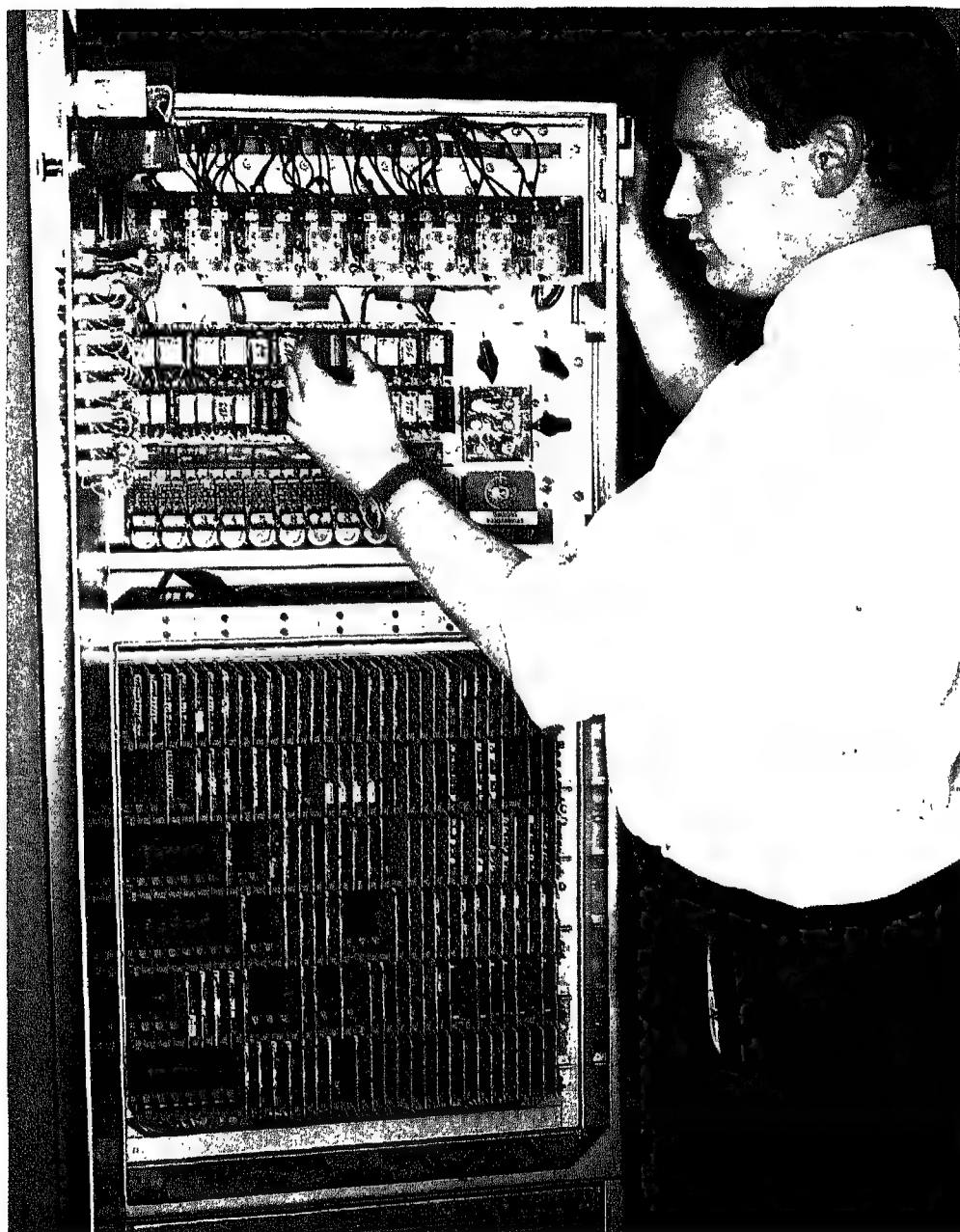
خلق تطوير الحاسبات الإلكترونية، مجموعة من المهنس الجديدة، ابتداء من التثقيب، حتى المهندسين المتخصصين في إعداد النماذج الجديدة للحاسبات. وهم يشكلون قطاعا مهنيا جديدا، وفي قمة تطوره.

تحت إلى اليسار: تقطيع لإحدى آلات الطباعة.
إلى اليمين: فتاة مبهمة في الصل لإدخال المعلومات إلى الذاكرة. وتبدو المعلومات على شاشة المراجعة.



يستطيع قراءتها الإنسان. وفي الوقت الحالي، فإن جميع «الحاسبات» التي أحدثتها الحاسبات الإلكترونية، والغرض منها أن تنتشر لدى الجمهور، قد تم إنجازها بفضل آلات الطباعة. وعلى سبيل المثال، الفواتير، وكشوف الأجور، والوثائق الإدارية وغيرها. إن سرعة الطباعة يمكن لها، تبعا للتكنولوجيا المستخدمة، والمعدل الذي قام بين آلة الطباعة والحاسب، أن تصل حتى ٢٠٠٠ سطر في الدقيقة، ويمكن أن يشمل كل سطر حتى ١٦٠ حرفا. والطريقة الفنية التي تستخدم أكثر من غيرها، تتلخص في سلسلة تحمل في جوانبها أشكال الحروف، وتُدور بسرعة كبيرة أمام الورق، وعندما يتبها الحرف الذي سيطبع في الوضع المناسب، فإن





ذاكرات مساعدة من الأشرطة المغنطية في حاسب
إلكتروني أي بي إم.

تتلق، على سبيل المثال، معلومات قادمة من
البرنامج الجارى تنفيذه، فما يتعلق سواء بطايرء،
أو بطلب شريط مغنط، أو أى سبب آخر لتدخل
العامل.

الشاشة الكاتودية :

يمكن أن تستبدل بالآلة الكاتبة، أداة فرعية
أخرى، تستطيع إرسال واستقبال رسائل من
الذاكرة المركزية. وهذه الأداة، هى شاشة كاتودية

مفتاح الدق المقابل للحرف، ينطلق بطريقة
إلكترونية، فتحدث الطباعة على الورق.

الآلة الكاتبة الاستعلامية :

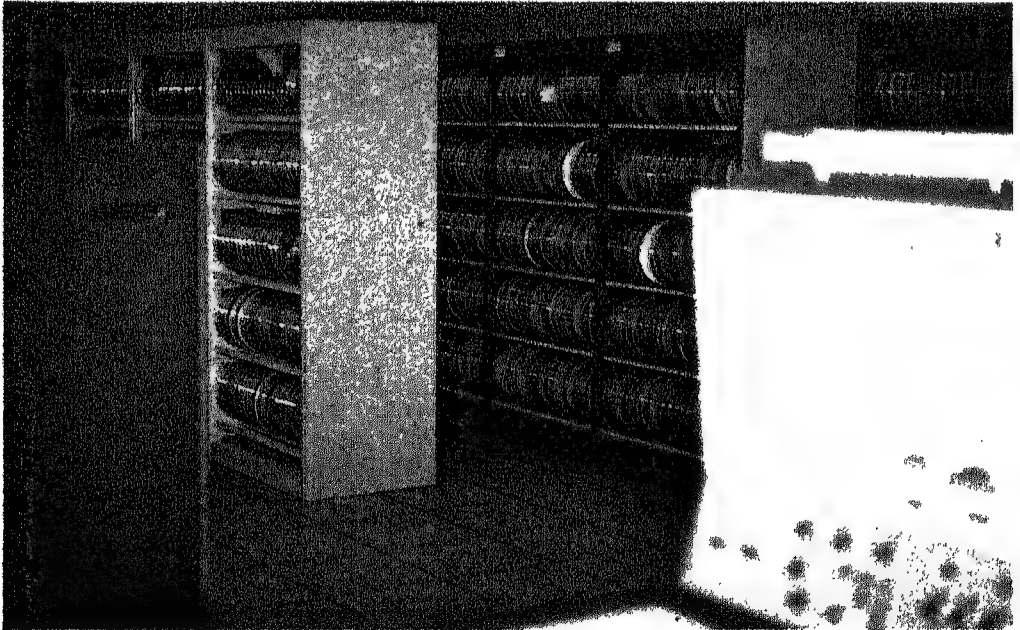
يمكن اعتبارها بمثابة آلة طباعة بطيئة، لكن
وظائفها مختلفة تماما عن وظيفة آلة الطباعة. فهى
باشغالها على مجموعة مفاتيح، تعمل فى الدخول
والخروج على السواء، وتقوم عادة مقام أداة
الاتصال بين العامل والحاسب الإلكتروني، لكى



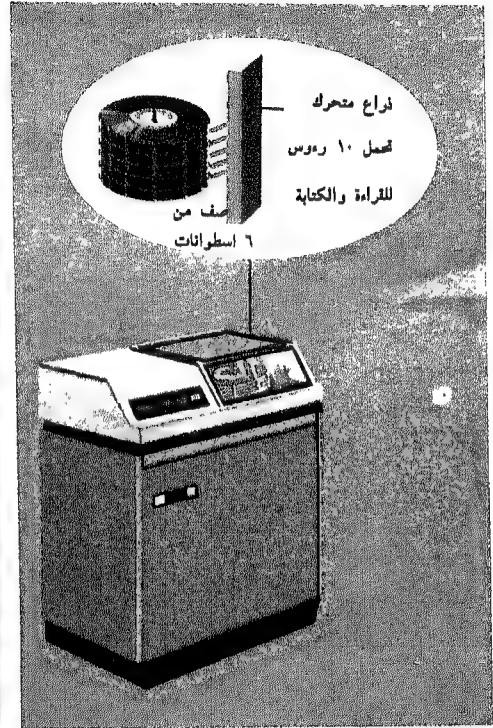
عناصر فرعية أخرى :

من المناسب أن نشير ، إلى أن الجانب الأكبر من الأدوات المعاونة الخاصة بالمعطيات والعناصر الفرعية (وبصفة خاصة تلك التي لا تستطيع أن تعمل كذاكرات مساعدة) تعمل بسرعة بطيئة في تداول المعطيات . فلننظر على سبيل المثال معالجة ، تجري فيها عملية إدراج مشتريات أحد العملاء في فاتورة . إن المعالجة التي تطبق هي ما يلي : يبلغ الحاسب

تشتمل على لوحة للمفاتيح . إنها جهاز يتكون من شاشة تليفزيونية ، حيث يمكن أن تربط بها بضع سطور من نص أو إحدى الصور ، ولها لوحة مفاتيح لنقل الأوامر . وهذا هو السبب ، الذي يجعل من المعتاد استخدامها في الاتصالات البطيئة بين الإنسان والآلة . واستخدامها منتشر ، بصفة خاصة ، في عمليات المعالجة اللاسلكية ، سواء من أجل الحصول على معطيات ، أو لسؤال الحاسب الإلكتروني .

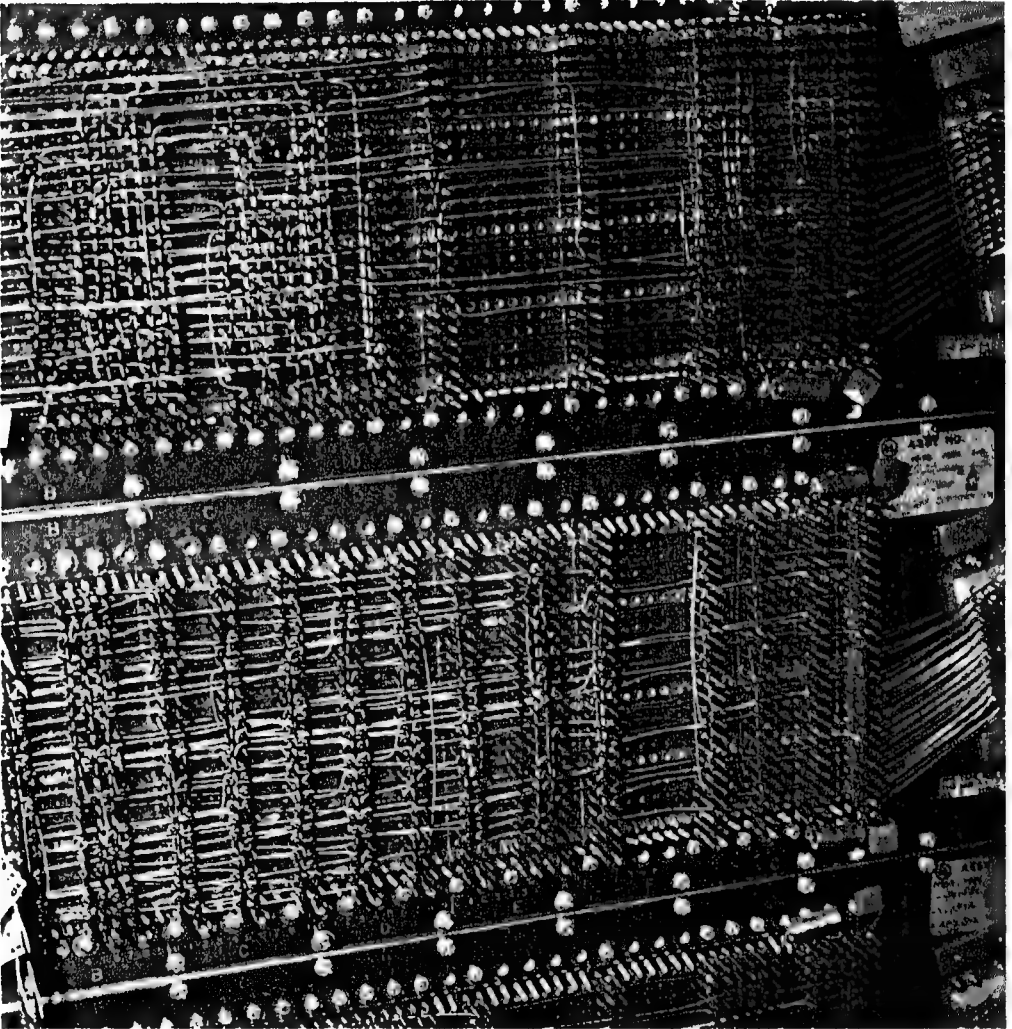


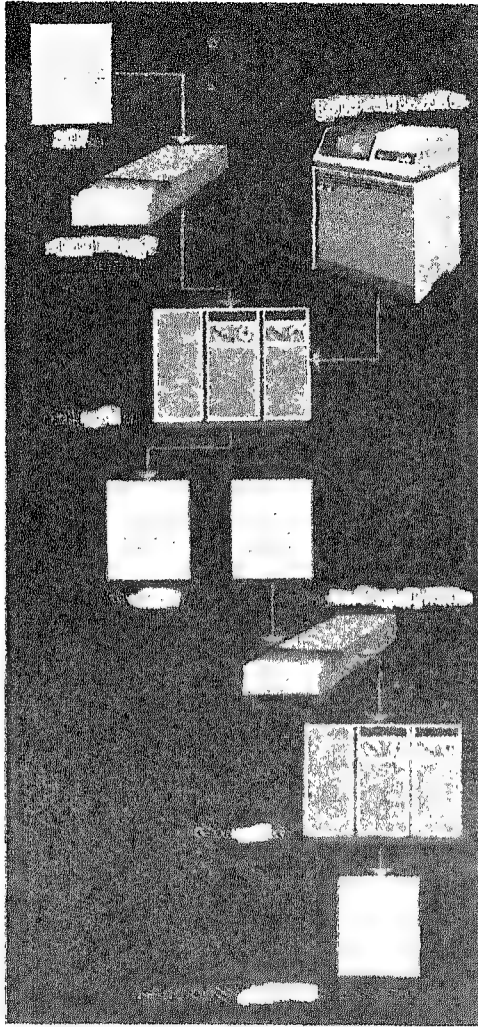
إلى اليسار: وحدة أسطوانات ذات قدرة عالية.
إلى اليمين: تنطيط لوحدة أقراص مفضطة.



الإلكتروني، عن طريق البطاقات المثقبة، بالسلع
التي اشتراها العميل وكذلك بأسعارها، وهذا
التبليغ، مضافا إلى البيانات الخاصة بالعميل والمخترنة
في أحد الأقراص، ينقل إلى الوحدة المركزية، ثم
يصل التبليغ حتى آلة الطباعة، التي تعد الفاتورة
المقابلة. ولتنخيل الآن، أنه يراد مراجعة الفواتير

جانب من مجموعة الأسلاك الداخلية ، في حاسب
إلكتروني لشركة بورو .





في هذا الرسم يظهر سير العمليات ، العمل دون التوجه من الفاتورة ، مثال سداد الفاتورة ، الحساب الإلكتروني .

التي تم تسديدها . لأجل ذلك ، فإنه متى سدد العميل قيمة الفاتورة ، فإن هذه القيمة ، يتعين أن تكون موضع تخريم جديد يبلغ إلى الحاسب ، لكي تجري العملية المقابلة . وهذا التخريم الإضافي ، يمثل مصدرا عتلا للخطأ في سير العملية . ومن هنا ، كانت الحاجة إلى وجود عنصر فرعى ، قادر على أن يقرأ مباشرة سداد الفاتورة ، بغير وساطة البطاقات .

ومن أجل تأمين عمليات من هذا النوع ، هناك جهازان : « عين إبصار الماركات » التي تقرأ المستندات التي دوت فيها البيانات ، بطريقة إحدى الشفرات ، والتي تلخص في بعض الخطوط بالقلم الرصاص ، وجهاز القراءة البصري أو المغناطيسي للحروف ، الذي يقرأ المستندات بحروف تعدها مطبعة خاصة .

والغرض من ذلك واضح : فالأمر هو إلغاء قيود وسيطة ، تكون دائما مكلفة ، ومصدرا محتملا للخطأ . والهدف النهائي ، هو صنع أجهزة قادرة على قراءة المستندات المكتوبة بخط اليد ، أي « أجهزة دخول شفوية » يمكن تبليغها البيانات بصوت مرتفع .

وهناك طراز آخر من الوحدات ، يمثل في تلك الوحدات القادرة على توليد أو امتصاص الصور : كاشاشات الخطية والراسم الآلى .

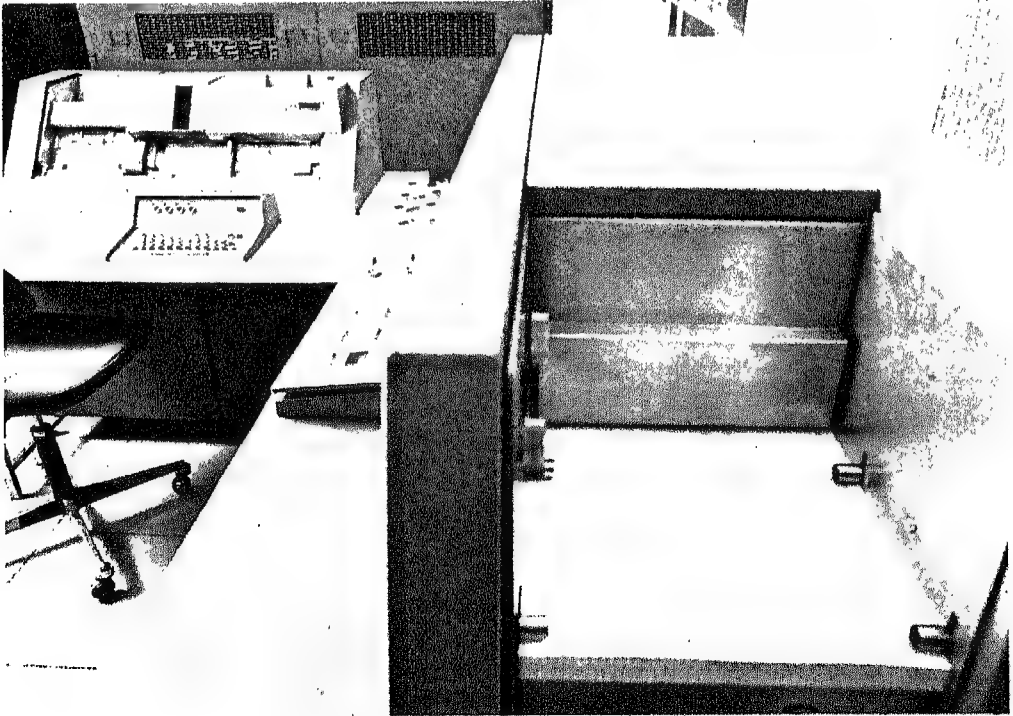
الذاكرة :

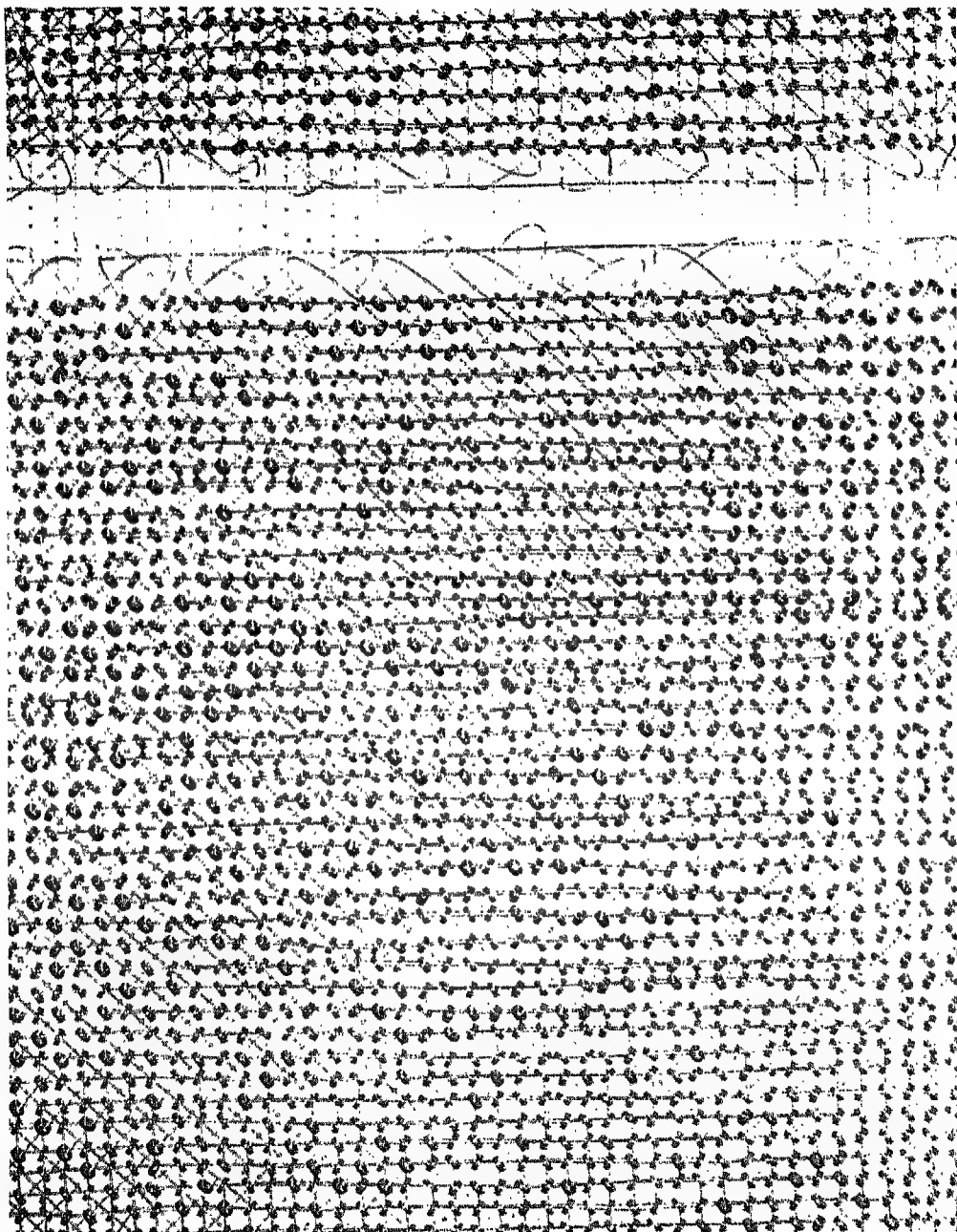
يتولى هذا الجهاز مهمة أساسية في الحاسب

الإلكتروني ، كما أنه يقوم بمثابة الأداة المعاونة المؤقتة ، لتقديم البيانات والتعليقات . وهذه العملية ، يمكن القيام بها ، عن طريق عدة أساليب فنية . وأقدم هذه الأساليب أساسها ، الخلايا المغنطة « أو أطواق الفريت » . إنها حلقات صغيرة (أو أطواق)

قراءة المعلومات المستندة لقراءة اللبنيات ، بشرى
تدعى اللبنيات ، وهو ما يريد أى مثلاً لل .

تقطعها أسلاك كهربائية ، ولها خاصية أن تظل
مغنته ، فى حالة معينة ، عندما يسرى التيار فى
السلك ، وعندما يسرى التيار فى اتجاه مخالف ، فإنها
تصبح مغنته فى حالة مختلفة ، وبعض هذه الأسلاك ،
تستخدم لاختيار (وهم يتحدثون عن اعتدال)
الأطواق ، بعضها الآخر « لقراءة » حالة المغنته
فيها أو لتفسيرها (الكتابة) . ويمكن اعتبار أن هاتين





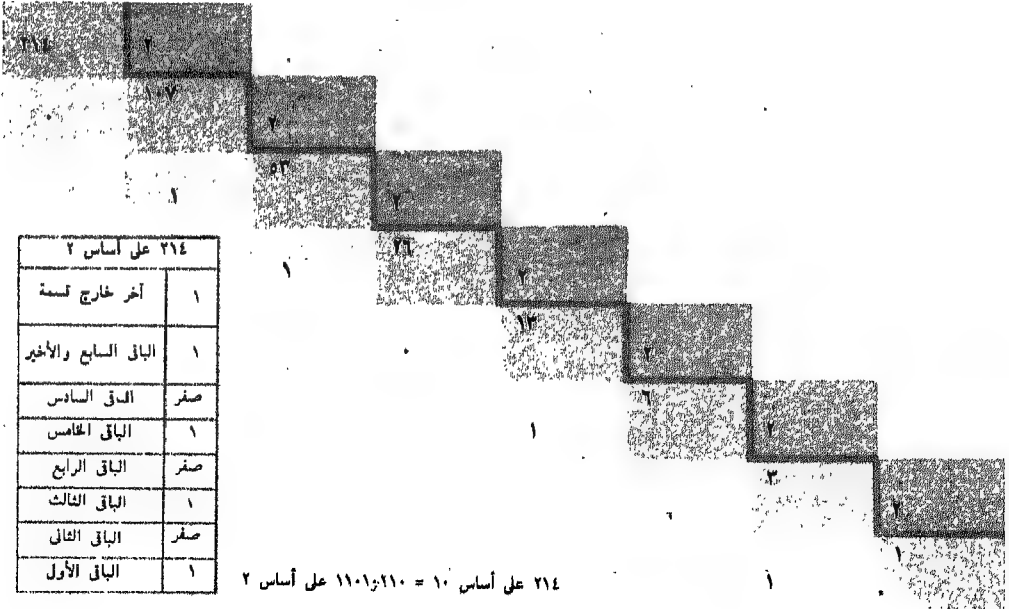
تحليل العدد ٢١٤ على أساس ٢

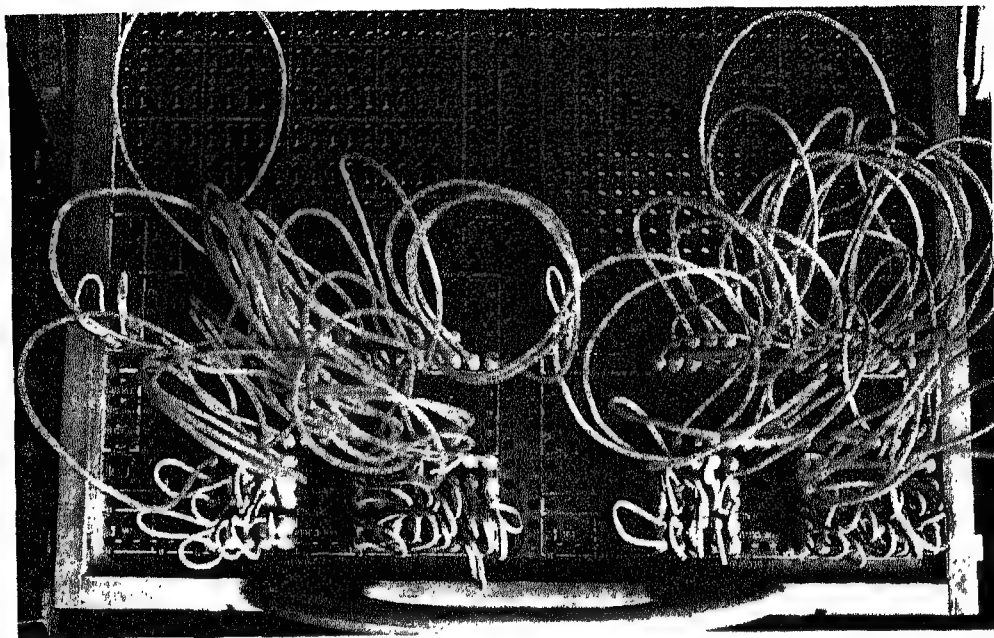
جهاز الحلقات المغناطيسية المصنوعة من الفريت ، في ذاكرة حاسب إلكتروني .

نسبياً : فلكى تنتقل إلى شفرة ثنائية ، بأى عدد مكتوب وفقاً للترقيم العشري ، نقوم بسلسلة من عمليات القسمة على ٢ ، والبواقي المتتالية ، وحاصل القسمة الأخير ، ابتداء من الباقي الأخير حتى الأول ، تشكل عدداً مكتوباً تبعاً للأساس ٢ . وباتباع هذا الأسلوب ، ينتج أن العدد ٢١٤ يصبح ١٠١٠١٠١٠١ في الشكل الثاني ، كما يمكن رؤيته على اللوحة ، وهذه الأرقام الثمانية ، تقابل في الحاسب الإلكتروني ، الخلايا ثمانية من الفريت ، التي تمثل العدد الذي يكتب بالأساس العشري وهو ٢١٤ . والعدد

من ثمانية أعداد ثنائية ، وتمثل حرفاً ، تسمى ثمانية (Octect) إن هذه ، المجموعة تشبه مجموعة مصابيح كهربائية ، كل منها مضاءة أو مظلمة ، وتبعاً للحالة الضوئية التي هي عليها ، نحصل على هذا الحرف أو ذاك . أى أن المسألة ، في نهاية الأمر ، هي وضع شفرة ثنائية على أساس ٢ ، تختلف من الشفرة العشرية ، المستخدمة عادة في الحسابات التي أساسها ١٠ .

إن عملية التحول من أساس إلى آخر ، بسيطة





تتميز شركة آي بي إم منذ الثلاثينات ، بل ، « برق المبرسات »
الإلكترونية ، بمجال التقنية المتقدمة ، وليس فقط مائة من
الآلة الإلكترونية .

المركب الذي يمكن أن يمثله مجموعة من ٨ أعداد ثنائية
هو ٢٥٦ (أي ٢^٨) . وفي هذه الأوضاع ، تستخدم
مجموعات من ٣٢ أو ٣٦ عدد ثنائي أو أكثر ، مما يتيح
التوسع في الاحتمالات ، التي تمثل في الأعداد (٣٢ أو
٣٦ أو أكثر من ذلك من التركيبات) .
وتتمثل الحروف العادية ، الأبجدية والأرقام وكذلك
العلامات الخاصة كالنقطة أو الرموز الحسابية (+ ، - ،
× ، =) فإن الاحتمالات ال ٢٥٦ كافية تماما . وهكذا فإن
الحرف « ا » على سبيل المثال ، يمثل في الشفرة الثنائية

بالرقم ٠٠١ ١٠٠٠ ١ ، الذي يمكن أن يكون أيضا
عددا ، هو ١٩٣ . وسوف يختار الحاسب الإلكتروني هذا
التفسير أو ذاك ، وفقا لما يتلقى من تعليمات . وتوجد في
الذاكرة المركزية ، إلى جانب المصطبات (أرقام
وحروف) ، التعليمات التي يتعين تنفيذها ، مخزنة بدورها
وفقا لشفرة ثنائية .

الوحدة الحسابية والمنطقية :

إنها الوحدة التي تتكفل بتنفيذ المعالجات التي تأمر

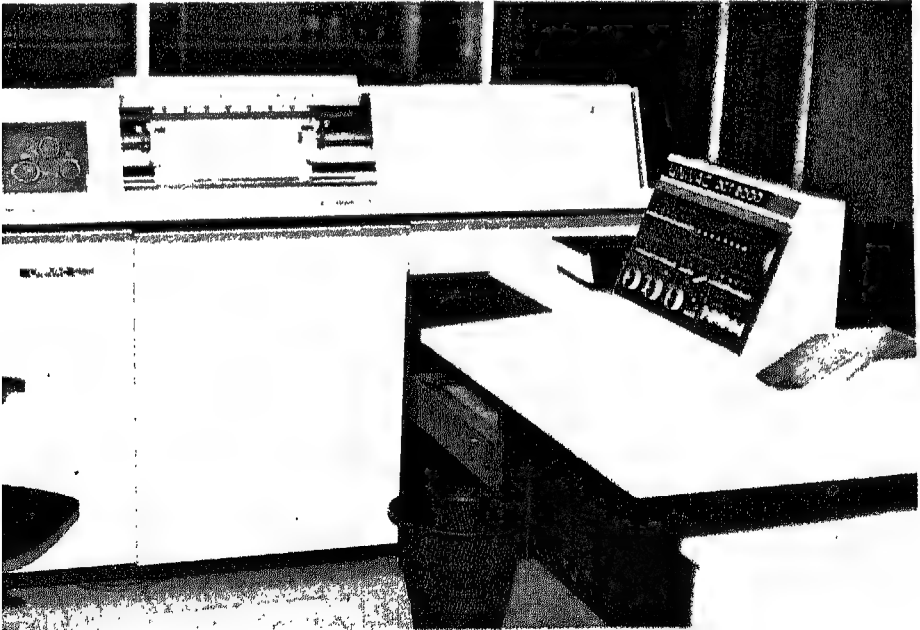
على سبيل المثال ، يمثل في الشفرة الثنائية





ما يسمى محطات الاستقبال ، يمكن توصيلها بأحد الحاسبات
على خط تليفوني .
أعلى : آلة كتابة .
أسفل : جهاز استقبال يوتيقي ، يشمل قارئ بطاقات
وطابعة .

بها التعليلات . ولا تستطيع الدوائر الإلكترونية التي
تتكون منها ، القيام إلا بعدد محدود من التعليلات
الأساسية . أما العمليات الطويلة والمركبة ، فإن قيام
الحاسب الإلكتروني بإنجازها ، ليس إلا نتيجة
لاستخدام مجموعات متعددة من المعلومات التي يعدها
واضعو البرامج . ونماذج هذه المعلومات ، التي
يتراوح عددها بين ٥٠ ، ١٢٠ ، يمكن توصيلها كما
يلي : (أ) معلومات (نقل) لقراءة منطقة من الذاكرة
المركزية ونقلها إلى منطقة مختلفة . (ب) تعليلات



يسمى مضاعف الإرسال ، وهو عنصر فرعى يرسل إلى مسافات بعيدة ، المعلومات ، إلى الحاسب عن طريق خط تليفونى . وليست هناك حاجة ، بفضل هذه الوسيلة ، إلى نقل المعطيات حتى القاعة التى فيها الحاسب الإلكتروني ، مادام أنه فى الإمكان ، نقلها من وإلى نقطتها الأساسية . ويمكن لإحدى الآلات الكاتبة ، وشاشة كاتودية ، وخط تليفونى ، وفى بعض الأحوال حاسب إلكترونى كبير آخر ، أن تعمل كمحطات نهائية .

كيف يعمل الحاسب الإلكتروني ؟ تحويل التعليمات ، ولغات التخاطب

إن الحاسب الإلكتروني ، من الناحية المبدئية ، هو آلة لها القدرة على أن تنجز فقط عمليات أولية للفائة (الجمع والمقارنة بين مقدارين ... إلخ) . والأوامر التى يترتب عليها تنفيذ هذه العمليات ، تسمى « تعليمات » ، ومجموع هذه التعليمات يشكل البرنامج . وحتى يقوم حاسب إلكترونى بتنفيذ العمليات الحسابية البالغة التعقيد ، أو الأهداف الإدارية الصويصة ، يتعين تبسيط العمل الذى يجب أن يؤديه بتجزئته ، وذلك إلى مجموعة ملائمة من التعليمات الأولية ، أى إلى برنامج . ويهدف جعل هذا المفهوم أكثر سهولة ، تأخذ حالة بالغة البساطة ، سوف تعطينا فكرة عن الطريقة التى يحل بها الحالات الأكثر شولا واتساعا .

« عمليات حسابية » لعمليات الجمع والطرح ، والضرب والقسمة . ج) تعليمات « حساب منطقى » ، تتضمن مقارنات محتوى منطقى الذاكرة والقرارات التى تتوقف على هذا الحساب (النقل المشروط : القفز إلى جزء آخر من البرنامج ، تبعاً لما إذا كانت النتيجة « صحيحة » أو « خاطئة » . د) تعليمات دخول وخروج تربط الوحدة المركزية بالعناصر الفرعية (قراءة ، كتابة ، إلخ ...) .

التركيب فى مجموعه

إن تركيباً متوسطاً مخصصاً لمعالجة المعطيات ، يتضمن عادة ، العناصر التالية :

- (أ) ذاكرة ووحدة معالجة ، تلحق بها آلة للكتابة استلامية (كونهول) لإعطاء وتلقى الأوامر .
- (ب) وحدات فرعية ، مثل جهاز قراءة البطاقات - جهاز تنقيب البطاقات ، جهاز الطابعة ، الشرائط والأقراص .

ويمكن ، عند اللزوم ، الربط أيضاً بين الحاسب الإلكتروني والأسطوانات الممغنطة ، أو غيرها من العناصر الفرعية . وعلى سبيل المثال ذات القدرة العالية ، تبعاً للاحتياجات التى يتعين أن يقوم بها التركيب .

وكل هذه الآلات ، مركبة فى نفس المكان . وهناك كذلك إمكان إجراء اتصال بحاسب إلكترونى بما

التعليقات باللمة التقليدية	التعليقات باللمة الآلة	التعليقات باللمة الآلة
اقرأ ورقة صغيرة من الكومة على اليسار واكتب محتواها بالأرقام ن	١ ن	اقرأ، ن
اكتب على الورقة اليمنى ما هو في ن	٢ ن	اكتب، ن
انتهب إلى ن	٣ ن	انتهب ن
اجمع ما هو موجود في ن و م واكتب الناتج في ب	٤ م ن ب	اجمع م ن ب
اطرح ما هو في م ما هو موجود في ن واكتب الناتج في ب	٥ م ن ب	اطح م ن ب
اضرب ما هو في م ما هو في ن واكتب الناتج في ب	٦ م ن ب	اضرب م ن ب
اقسم ما هو في م على ما هو في ن واكتب الناتج في ب	٧ م ن ب	اقم م ن ب
ضع ا في ن	٨ ن	ضع ا ن
إذا كان ما في م أكبر مما في ن انتهب إلى ب	٩ م ن ب	اذا م ن ب
قف	١٠	ق

ا لعل أي عدد
م ن ب قتل الأعداد في حالات الورقة
«انتهب إلى ن» معناها أنه بعد تنفيذ التعليمة، لا يجب قراءة التعليمة الموجودة في الحالة التالية، وإلا في الحالة ن.
عندما يكتب شيء في حالة ممثلة، يعني ما كان مكتوباً قبل ذلك.

لتفرض أن المطلوب عمل حساب للمجموع،
الذي يتعين أن يتناوله عامل في آخر الأسبوع، على
فرض أنه يأخذ ٨ فرنكات عن كل ساعة من
الساعات الثماني الأولى من العمل اليومي و ١٢
فرنكا عن كل ساعة بعد ذلك. ومن المجموع الذي
يتم على هذا الأساس، يجب استقطاع ضريبة قدرها
١٠٪ ولنفرض أيضاً للتبسيط، أنه في أسبوع معين،
لم يعمل العامل المذكور سوى يومين (سبع ساعات
في اليوم الأول، وإحدى عشرة ساعة في اليوم
الثاني).

إن الحساب الذي يتعين إجراؤه هو الآتي: ٧
ساعات عمل في اليوم الأول × ٨ فرنكات، زائد ٨

ساعات في اليوم الثاني × ٨ فرنكات و ٣ ساعات ×
١٢ فرنكا. وتكون العملية كما يلي: (٨ × ٧) +
(٨ × ٨ + ٣ × ١٢) = ٥٦ + (٦٤ + ٣٦) =
١٥٦، يخصم منها ١٠٪ يكون مجموع ما يحصل عليه
هو: ١٥٦ - ١٥,٦٠ = ١٤٠,٤٠ أى ١٤٠ فرنكا و
٤٠ سنتياً.

ولحل هذه المسألة باليد، كما قد يحلها الحاسب
الإلكتروني، نحتاج إلى المواد الآتية: صفحة من
الورق مقسمة إلى مستطيلات أو خانات مرققة، تقوم
مقام الذاكرة المركزية، وورقة لعمل العمليات
الحسابية، وبضع أوراق لتدوين المعطيات، وورقة
لكتابة الناتج عليها، وبطبيعة الحال، مساعدة

(جدول ١)

الشكل المبين على اللوحة ٢ ، والأوراق المرسومة إلى اليسار ، تشير إلى الساعات المقابلة لكل من الأيام : وهي ٧ على الورقة الأولى ، و ١١ على الثانية ، و ١٠٠ أو عدد أكبر على الثالثة . وهذا الرقم الأخير ، يجب أن يتفق على أنه اتفاقية معروفة للبرنامج ، يشير إلى أنه لم تعد هناك معطيات لأغنها في الاعتبار .

وعلى اللوحة ٣ ، يمكن رؤية البرنامج مكتوبا على ورقة مقسمة الى مستطيلات . وابتداء بهذا البرنامج ، تنتقل إلى القراءة ، وتنفيذ ما تحتويه الخانة رقم ١ وهكذا الباقى . واللوحة ٤ تبين الجزء الذى تنفذ التعليمات وفقا له ، وكذلك محتوى الخانات ، كلها تقدم إنجاز البرنامج .

والنتيجة النهائية ، هى منطقيا تلك التى سبق الحصول عليها « بدون حاجة للجوء » إلى الحاسب الإلكتروني .

ومن البديهي أن هذا البرنامج ، ليس على وجه التحديد مثلا يعطى ، ولكنه يقدم بعض النتائج ، وربما يقدم أكثر من ذلك ، إذ أنه لو كنا قد كتبنا على إحدى الأوراق الرقم ٤٧ ، على سبيل المثال ، لكان البرنامج قد عمل أيضا بغير أن يدخل فى الاعتبار ، أن اليوم ليس فيه سوى أربع وعشرين ساعة . ولتجنب هذا الخطأ ، فإنه يتعين تعقيد البرنامج تعقيدا خفيفا ، بأن تدخل عليه بعض التعليمات الإضافية .

وبصورة إجمالية ، فإن حل هذه المسألة ، كان على نحو ما شافا . غير أنه متى تم وضع البرنامج ، فإنه يصلح لأى عامل ، كائنه ما كانت ساعات عمله فى أى يوم . ولو أن كل تعليمية قد نفذت فى بضعة أجزاء من المليون ، أو على الأكثر فى بضعة أجزاء

القارىء الذى يقوم مقام وحدة المعالجة المركزية ، وبعض العناصر الفرعية ، وليست هناك حاجة أن يكون القارىء على أية معرفة متخصصة ، بل على العكس ، ينبغي أن ينسى كل ما تعلمه تقريبا ، وأن يلقى كل اتجاه لديه لاستخدام قدراته ، التى يمتلكها بغير شك ، ولكنها تعطل الحاسب الإلكتروني .

وسوف يدون البرنامج على ورقة مقسمة إلى مستطيلات ، باستخدام واحد واثنين لكل تعليمية من التعليمات مع البدء بالأول . وللسير بالطريقة التى يعمل بها الحاسب الإلكتروني ، فإن القارىء يجب أن يكون ببساطة قادرا على : (أ) القراءة والكتابة . (ب) أن يقوم بأى من العمليات الأربع ، وهى : الجمع ، والطرح والضرب والقسمة . (ج) أن يقارن بين عددين ، وأن يقرر ما إذا كان أحدهما أكبر من الآخر . (د) أن يقرأ أية تعليمية ، وفى نفس الوقت ، ينتقل إلى تنفيذها .

وبعد تنفيذ كل تعليمية ، يجب الانتقال إلى الخانة التالية من الورقة ، التى تقوم مقام الذاكرة ، إلا إذا كان عكس ذلك ، هو ما أشير إليه صراحة (من أجل تجنب الأخطاء ، لا بد من أن يدون ، قبل تنفيذ أية تعليمية ، الرقم المقابل للتعليمية التى يجب أن تقرأ بعد ذلك) . وكل ذلك يتم ، مع المعرفة بأن التعليمية لا يمكن أن تكون سوى واحدة من العشرة التى تجتمعت على اللوحة ١ وأنه من غير المستطاع ، فهم أية تعليمية أخرى قد تتسبب ، إذا هى ظهرت ، فى وقف تنفيذ البرنامج .

ولتتخيل أن جميع المواد المشار إليها ، موجودة فى

(جدول ٢)

شفرات التعليمات. ونظرا إلى أن هذه العملية روتينية، فإن الحاسب الإلكتروني، يمكنه تنفيذها بنفسه، بشرط أن يوضع له برنامج ملائم، يعرف باسم «المجمع».

ويستفاد أن هذه الفكرة، قابلة للتطبيق، باللغة المستخدمة في البداية لصياغة برنامج مثلنا، ويمكن وضع برنامج آخر، سوف يقوم عندما يقابل العلامات «ضع صفر في ٣٠»، باستبدالها بالرقم «٨٠٠،٣٠» ويمكن عندئذ الاستمرار بصورة مماثلة في التعليمات الأخرى. إن امتداد هذه الفكرة، هو الذي أتاح أن تستخدم في البرمجة، لغات تقترب تدريجيا مع الشكل البشري للتعبير، مثل لغة الكوبول COBOL التي اقتبست لتتشمى مع المسائل ذات الطابع الإداري، أو لغة الألبول ALGOL ولغة فورتران FORTRAN وكتلتها تستخدم في البرمجة العلمية. وهذه الحالات، يتلق البرنامج المكلف بالترجمة إلى اللغة الآلية، اسم «المصنّف».

إننا لم نشر إلا إلى بعض لغات البرامج الأكثر انتشارا. وهناك عشرات من هذه اللغات، وتلك التي أكثر ما تكون شبا باللغة الآلية يقال لها «ذات المستوى المنخفض»، على حين تعتبر «ذات مستوى رفيع»، تلك التي تتقارب مع اللغة البشرية. ويسمى البرنامج المكتوب بلغة مختلفة عن اللغة الآلية «برنامج مصدري»، وذلك الذي يتفرع عن هذه الأخيرة، عن طريق أحد المصنّفات «برنامج موضوع».

لقد تحدثنا حتى الآن، عن حاسب إلكتروني

من الألف من الثانية (وهو مايسطيعه الحاسب الإلكتروني)، لكان في الإمكان القيام خلال بضعة دقائق، بالحسابات المقابلة للآلاف من العاملين.

إن منطق البرنامج مبين في الخطة الإجمالية الواردة في اللوحة ٥.

ولإقامة الدليل على البرنامج الذي أخذ كمثال، من المناسب أن نستخدم، كما سبق أن فعلنا، لغة مشابهة نسبيا للغة البشرية. إلا أنه مامن حاسب إلكتروني بقادر على أن يفهم، بصورة مباشرة، هذا البرنامج، أو أى برنامج مماثل. والواقع أنه في كل نموذج من الحاسبات الإلكترونية، وفي كل نوع من التعليمات تقابله إحدى «الشفرات». وفي المثال المختار، قد يمكن لكل نوع من التعليمات، أن يكتب كما يكتب على اللوحة ١. والبرنامج المكتوب بهذه «اللغة الآلية» الذي يفهمه الحاسب الإلكتروني بصورة مباشرة، قد يمثل الناحية التي يعاد بيانها على اللوحة ٦ (يقدر أن ندخل في الحاسب، أن الأرقام يتعين أن تكتب على الأساس الثنائي، ومن هنا ينتج أن الناحية النهائية للبرنامج، ستكون تلك الناتجة عن بقية طويلة ومعقدة للأرقام ١ وصفر).

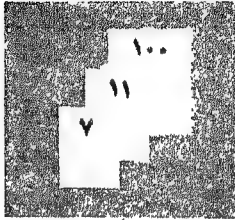
وفي المرحلة الابتدائية من معالجة المعلومات، كانت البرامج تكتب باللغة الآلية، إذ لم تكن هناك وسيلة أخرى. غير أنه سرعان ما استتبطت لغات تستخدم مجزئ من الراحة. وقد امكن اجتياز الأولى، مع استبدال شفرات التعليمات، بمجموعات من الحروف، التي يقال لها «مقويات الذاكرة».

ومن الموضح أن الحاسب الإلكتروني، لا يستطيع أن يفهم مباشرة، برنامجا يوضع على هذه الوتيرة، وأنه من الضروري، أن تستبدل «مقويات الذاكرة»

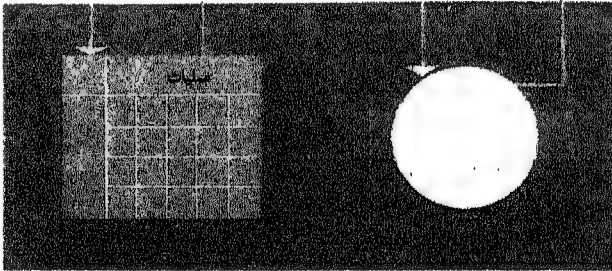
ذاكرة

١	٢
٣	٤
٥	٦
٧	٨
٩	١٠
١١	١٢
١٣	١٤
١٥	١٦
١٧	١٨
١٩	٢٠
٢١	٢٢
٢٣	٢٤
٢٥	٢٦
٢٧	٢٨
٢٩	٣٠
٣١	٣٢
٣٣	٣٤

بيانات



نتائج



لا يكتفى، كما يلمحون إليه في بعض الأحيان، أن نضغط على زر. إنما يجب دراسة المسألة، والبرنامج وترجمته بأسلوب المصنف إلى لغة آلية. وعند ذلك فقط، يستطيع الحاسب أن يأق بالنتائج المنشودة، بشرط أن يبلغ بالمعطيات بصورة سليمة. ونحن هنا نلمس ناحية قليلا ماتمطى الأهمية التي تستحقها، وكثيرا مارأينا أن تكاليف تبليغ المعطيات يمثل ٢٥٪ من المصاريف العمومية الإجمالية لمركز معلومات، بل

متخيل، والحاسبات الحقيقية، تهيء من منطق مشابه لذلك تماما. فهي تحتوى، بطبيعة الحال، على مجموعة من التعليقات، أكبر من التعليقات العشر في المثل الذي أشرنا إليه (ويمكن أن تشمل أكثر من المائة من أنواع التعليقات المتنبئية)، لكن الجسهرى، أن كلامها يقابل عملية في غاية البساطة، بل أكثر في بساطتها من عمليات حاسبنا الخيالى.

وحتى يؤدى أى حاسب إلكترونى مهمة معينة،

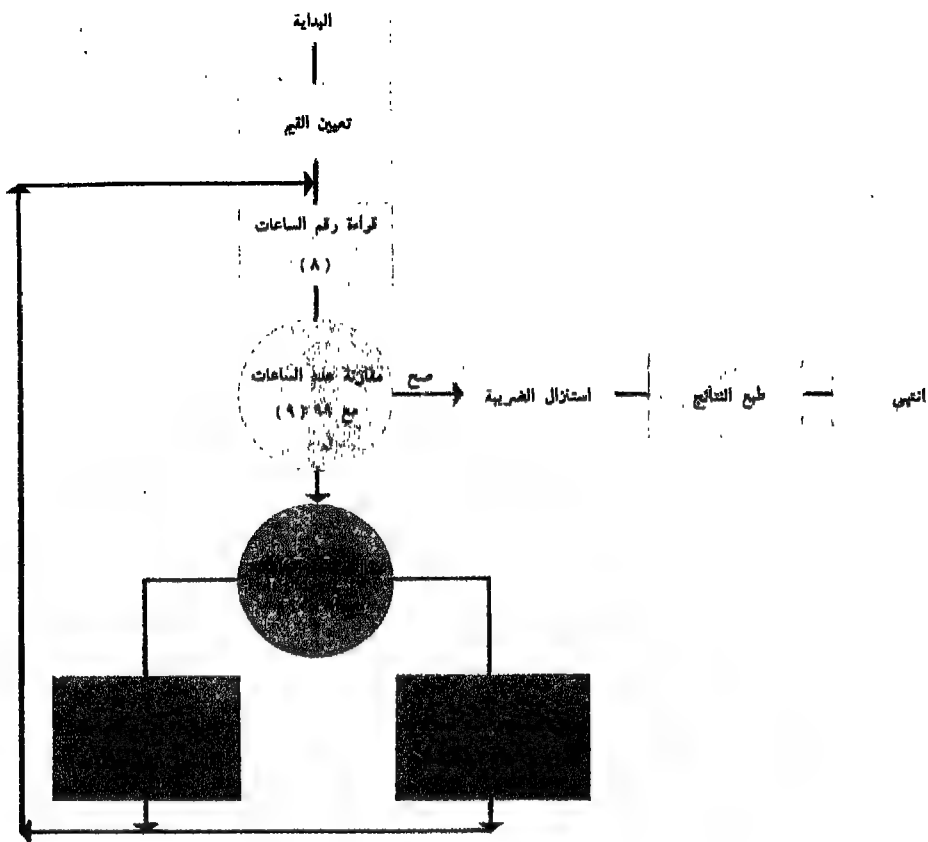
(جدول ٣)

(جدول ٤)

(٢) ضلع ١٢٠ في ٢٦	(١) ضلع ٨٠ في ٢٥
(٤) ضلع ١٠٠ في ٢٨	(٣) ضلع ١٠ في ٢٧
(٦) ضلع صفر في ٣٠	(٥) ضلع ٨ في ٢٩
(٨) اقرأ ورقة من الكومة اليسرى واكتب محتواها في ٣٧	(٧) ضلع ٩٩ في ٣٦
(١٠) إذا كان ما في ٣٢ أكبر مما في ٢٩ انقلب إلى ١٤	(٩) إذا كان ما في ٣٢ أكبر مما في ٣٦ انقلب إلى ٢٠
(١٢) ضلع ما في ٣٠ وما في ٣٣ وضع الناتج في ٣٠	(١١) اضرب ما في ٢٥ × ما في ٣٢ وضع الناتج في ٣٣
(١٤) اطرح ما في ٢٠ مما في ٣٢ وضع الناتج في ٣٤	(١٣) انقلب إلى ٨
(١٦) ضلع ما في ٣٠ إلى ما في ٣٣ وضع الناتج في ٣٠	(١٥) اضرب ما في ٢٥ في ما في ٢٩ وضع الناتج في ٣٣
(١٨) ضلع ما في ٣٠ إلى ما في ٣٣ وضع الناتج في ٣٠	(١٧) اضرب ما في ٣٤ × ما في ٣٦ وضع الناتج في ٣٣
(٢٠) اضرب ما في ٣٠ × ما في ٢٧ وضع الناتج في ٣٤	(١٩) انقلب إلى ٨
(٢٢) اطرح ما في ٣٤ مما في ٣٠ وضع الناتج في ٣٠	(٢١) اقسم ما في ٣٤ على ما في ٢٨ وضع الناتج في ٣٤
(٢٤) قلب	(٢٣) اكتب على الورقة اليمنى ما في ٣٠
(٢٦)	(٢٥)
(٢٨)	(٢٧)
(٣٠)	(٢٩)
(٣٢)	(٣١)
(٣٤)	(٣٣)

رقم التعليمات	رقم التعليمات التالية	محتوى الحانة رقم *٣٠	محتوى الحانة رقم *٣٢	محتوى الحانة رقم *٣٣	محتوى الحانة رقم *٣٤
١	٢				
٢	٣				
٣	٤				
٤	٥				
٥	٦				
٦	٧	صفر			
٧	٨	صفر			
٨	٩	صفر	٧		
٩	١٠	صفر	٧		
١٠	١١	صفر	٧		
١١	١٢	صفر	٧	٥٦٠	
١٢	١٣	٥٦٠	٧	٥٦٠	
١٣	٨	٥٦٠	٧	٥٦٠	
٨	٩	٥٦٠	١١	٥٦٠	
٩	١٠	٥٦٠	١١	٥٦٠	
١٠	١٤	٥٦٠	١١	٥٦٠	
١٤	١٥	٥٦٠	١١	٥٦٠	٣
١٥	١٦	٥٦٠	١١	٦٤٠	٣
١٦	١٧	١٢٠٠	١١	٦٤٠	٣
١٧	١٨	١٢٠٠	١١	٣٦٠	٣
١٨	١٩	١٥٦٠	١١	٣٦٠	٣
١٩	٨	١٥٦٠	١١	٣٦٠	٣
٨	٩	١٥٦٠	١١	٣٦٠	٣
٩	٢٠	١٥٦٠	١١	٣٦٠	٣
٢٠	٢١	١٥٦٠	١١	٣٦٠	١٥٦٠٠
٢١	٢٢	١٥٦٠	١١	٣٦٠	١٥٦
٢٢	٢٣	١٤٠٤	١١	٣٦٠	١٥٦
٢٣	٢٤	١٤٠٤	١١	٣٦٠	١٥٦
٢٤		١٤٠٤	١١	٣٦٠	١٥٦

★ بعد تنفيذ التعليمات



يفضل العناصر الفرعية الموضوعية بالقرب من الحاسب (على بعد بضعة أمتار) من الوحدة المركزية، ثم تنفذ البرامج الواحد بعد الآخر. ويقال عندئذ إن الحاسب الإلكتروني يعمل في (برنامج واحد) وعلى دفعات، كما أن قراءة المعطيات، وتبليغ النتائج، يتآن في نفس المكان.

إنه قد يصل إلى ٤٠ ٪. وفي جميع الأحوال، فإنه إذا كان التبليغ فيه بعض العيوب، فإن النتائج لا يمكن أن تكون مرضية، حتى إذا كان الحاسب المستخدم من أحدث الأنواع. وهذا هو ما يعبر عنه المختصون عادة بعبارة أساسية بقولهم: «إذا أدخلتم فيه نفايا، فسوف تخرج منه نفايا».

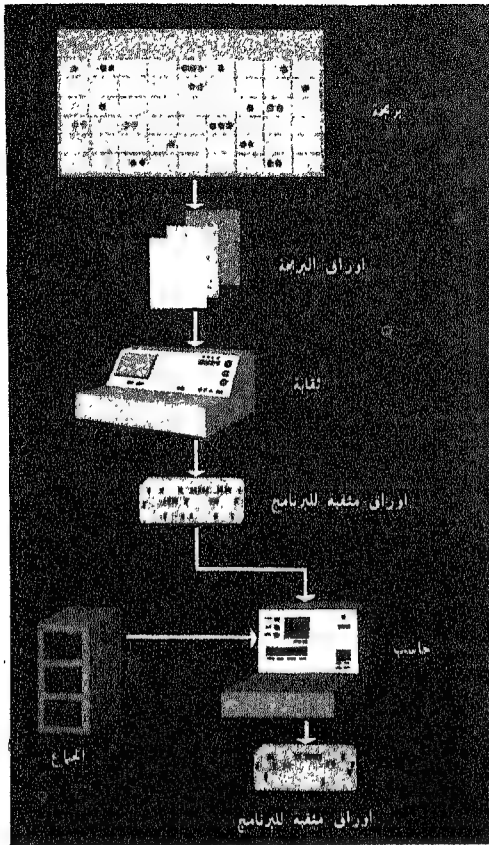
أساليب العمل:

على أن البرنامج والمعطيات، يمكن قراءتها بواسطة العناصر الفرعية المركبة على بعد عدة

جرت العادة، على أن تتم قراءة المعطيات،

كيلومترات من الوحدة المركزية، وترتبط بها بخط تليفونى، وهذا هو مايسمى « المعالجة التليفونية ». وفى هذه الحالة، فإن المصطيات يمكن تجميعها فى دفعات، كما أن مادة العمل، شبيهة بالدفعات المحلية، على بعد قريب (فى الإنجليزية يقال دفعة بعيدة). غير أنه يمكن كذلك، نقل المصطيات كلها نتجت، ومعالجتها على الفور، وهذا هو مايسمونه « الوقت الحقيق ». وبهذه الطريقة تعمل على سبيل المثال،

البرنامج بلغة الآلة	البرنامج بلغة تقوية الذاكرة
٢٥,٨٠,٨	ضع ٢٥,٨٠
٣٠,٣٣,٨	ضع صفح ٣٠
٣٦,٩٩,٨	ضع ٣٦,٩٩
٣٢,١	اقرأ ٣٢
٢٠,٣٦,٣٢,٩	ابدأ ٢٠,٣٦,٣٢
١٤,٢٩,٣٢,٩	ابدأ ١٤,٢٩,٣٢
٣٢,٣٢,٢٥,٦	اضرب ٣٢,٣٢,٢٥
٣٠,٣٣,٤٠,٤ ٨,٣	صف ٣٠,٣٣,٣٠ العب إلى ٨
٣٤,٢٩,٣٢,٥	اطرح ٣٤,٢٩,٣٢
٣٢,٢٩,٢٥,٦	اضرب ٣٢,٢٩,٢٥
٣٠,٣٣,٣٠,٤	صف ٣٠,٣٣,٣٠
٣٢,٢٩,٣٤,٦	اضرب ٣٢,٢٩,٣٤
٣٠,٣٣,٣٠,٤	صف ٣٠,٣٣,٣٠
٨,٣	العب إلى ٨
٣٤,٢٩,٣٠,٦	اضرب ٣٤,٢٩,٣٠
٣٤,٢٨,٣٤,٧	اقسم ٣٤,٢٨,٣٤
٣٠,٣٤,٣٠,٥	اطرح ٣٠,٣٤,٣٠
٣٠,٢	اكتب ٣٠
١٠	قف



مراحل من عملية نقل برنامج مكتوب بلغة برمجة ، بواسطة واضح براديج وبرنامج مترجم إلى لغة الآلة .

الأجهزة في بعض المؤسسات المصرفية ، أو أجهزة حجز المقاعد (في شركات الطيران وغيرها) .
وفي الواقع ، فإنه إذا كان الحاسب الإلكتروني ينفذ برنامجا بعد الآخر ، كان معنى ذلك ، بصفة عامة ، أنه يستخدم بأقل من طاقته . ويرجع ذلك إلى الفارق الضخم ، بين سرعات الوحدات المركزية ، وسرعات العناصر الفرعية . ففي برنامج من النوع الإداري ، ينخفض حجم الحسابات ، وبدلا من ذلك ، فإن عمليات القراءة والكتابة تزايد . وبعد أن تتلقى الوحدة المركزية المعطيات ، تقوم بحساباتها بسرعة ، ثم تضطر إلى أن تبقى وقتا طويلا بغير عمل ، انتظارا لأن تجهيزها بتبليغات جديدة ، لكي تتولى معالجتها . فكيف يمكن الاستفادة من هذه الوحدة المركزية ، في الوقت الذي تظل فيه متعطلة عن العمل ؟ الرد على ذلك يأتي من « البرامج المتعددة » : فالحاسب هذا لا يقوم بتنفيذ برنامج واحد فقط ، ولكنه ينفذ عدة برامج ، ترتب وفقا لأسبقيتها ، فيبدأ بأكثرها استعجالا . وعندما تصبح الوحدة المركزية خالية ، فإنها تنتقل إلى البرنامج التالي ، حتى تصبح لديها معطيات كافية ، لكي تطلب الأول من جديد .

بطريقة ، شبيهة بما يجري في القطع المتائلة في الشطرنج ، حيث يواجه لاعب واحد عددا كبيرا ، ولا يضيء أمام أى منهم كخسوم له ، إلا جزءا بسيطا من الوقت . ونظرا للسرعة التي تزداد على سرعة اللاعب الوحيد ، فإن كلا من اللاعبين الآخرين ، يتصرف وكأنه يلعب جولة عادية . وب نفس الطريقة ، يمكن توصيل عدد من المحطات النهائية بحاسب إلكتروني ، فيستطيع هذا ، أن يخصص لكل منها بعض الوقت .

ويتلخص نظام « تجزئة الوقت » في تجاوز نظام الوقت الحقيقي ، ونظام البرامج المتعددة . وهو يعمل

معالجة المعلومات

إن مجال تطبيق المعالجة الآلية للمعلومات ، يتسع يوما بعد يوم ، فيشمل : مراجعة الانتاج ، وإدارة الشركات ، والتعليم ، والنشاطات المتزايدة لما يقوم به الانسان ، ويمكن تحسينها بإدخال الحاسبات الإلكترونية . وفى هذا الصدد ، نواصل حديثنا مع البروفسور لانجفوسر .

هل يمكن للمعالجة الآلية للمعلومات ، أن تطور الأساليب المنطقية ، التى تتيح اتخاذ أفضل القرارات الممكنة فى الشركات ، سواء على المستوى الثقنى أو الاجتماعى أو الاقتصادى ؟

- عندما شرعت ، منذ بضع سنوات ، فى التدريس بجامعة ستوكهولم ، رأيت أن هذا السؤال ، له أهمية رئيسية فى أعمال البحث . وقد فكرت فى أنه فى الإمكان ، تطوير بعض أجهزة المعالجة الآلية للمعلومات الأكثر اتساعا ، والأفضل تكاملا ، وفى ذات الوقت ، التوصل إلى أفضل أسلوب نظرى لتحسين الرياضى إلى أبعد حد ممكن . وكان يمكن لهذا العمل المزدوج ، أن يؤدي إلى أجهزة كبيرة متكاملة ، تشير إلى جميع القرارات الطيبة ، التى يتعين أن تتخذها الإدارة والإشراف على الشركات . وقد بدأت أتساءل ، عما إذا كان ذلك ممكنا ، ثم سرعان ما أدركت ، أن الرد كان سلبيا ، لأسباب متعددة . وأحد هذه الأسباب ، وربما أهمها ، هو أن القرارات العامة المتعلقة بأية هيئة ، لا ترمى إلى هدف وحيد . وعلى سبيل المثال ، إذا قال لى أحد مديرى الشركة ، كما يفعل الكثيرون من المديرين ، إن هدفه الوحيد هو البحث عن أكبر ربح ، فإننى سرعان ما أبجد نفسى ، إزاء الاختيار التالى بين أحد بديلين : فإما الربح الحالى وإما الربح فى المستقبل . وهذا الاختيار تعاقدى فى أغلب الأحوال ، إذ أن الطرق التى ينبغى اتخاذها ، ليست هى نفسها ، على المدى القصير



الدوائر المطبوعة التي يستخدمها عدد كبير من الحاسبات الإلكترونية، تعادل بشكل ما، نموذجاً منطقياً. وكأنه ما كانت البيانات (المعلومات) التي تدخل فيها، فإن العديد من الإجابات يمكنه، غير أنها محددة مقدماً.

أو المتوسط أو البعيد. وعلى هذه الوتيرة، لا يمكن استخدام بعض النماذج الرياضية، إلا إذا قدم المسئولون بعض التقديرات الكمية، بشأن الأهمية النسبية التي يعلقونها على احتمالات الربح المختلفة.

وفضلاً عن ذلك، فإنه عند إجراء مناقشة متعمقة للمسألة مع أحد المسئولين، يدرك المرء، أن ما يريده، ليس هو مجرد الربح، وإنما هو نمو شركته وتطويرها. وكلما أكثرنا من دراسة المسألة، كلما لمسنا أن المسئولين على أعلى المستويات، يسعون إلى أهداف متضاربة. إن المدير في إمكانه أن يختار هدفاً معيناً، في لحظة معينة، على حين أن هدفاً آخر، كان يجب أن تكون له الأفضلية.

وفي أغلب الأوقات، يصبح من غير الممكن، الحصول على إيضاحات بالأرقام من أغلب المسئولين، الذين لا يعرفون حقيقة ما يريدون. ولا يمكن أن يكون الأمر إلا هكذا، ذلك أن الهدف الذي يكون أكثر أهمية في لحظة

معينة ، قد لا يكون كذلك ، بعد ذلك بيوم واحد . وعلى سبيل المثال ، فإنه إذا لم يكن متوقعا ، أن تحقق الشركة في مثل هذا العام ربحا مجزيا ، تعين تعويض هذا النقص ، على وجه السرعة . وإذا رؤى ، على عكس ذلك ، أنه يمكن الحصول بسهولة ، على حد أقصى من الريح ، فإنه سوف يتبين ، أنه يتعين التطلع إلى عناصر أكثر أهمية ، وإلى استراتيجيات ذات مدى بعيد ، على سبيل المثال . وقد لا يكون على المديرين ، أن يشيروا فحسب ، إلى القيمة النسبية التي ينسبون لها إلى الأهداف المختلفة ، وإنما كذلك ، أن يتنبأوا بتطور العلاقات بين هذه الأهداف .

إننى حريص على تكرار ، أن ذلك أمر لا يمكن تقبله حاليا ، وأقول إنه مازال من غير الممكن إنجاز تخطيط بالغ الكمال .

وهنا ، فإن سؤالا يطرح نفسه هو : ألا نستطيع أن نصنع شيئا لمساعدة هؤلاء على اتخاذ بعض القرارات ؟ إن النتيجة السابقة ، كانت مغرقة في التشاؤم . والواقع أننا قد نستطيع ، بأسلوب لمعالجة المعلومات ، أكثر ديناميكية من الإنجاز البسيط للنماذج الرياضية ، أن نساعد أولئك الذين يتعين عليهم اتخاذ القرارات الكبرى ، بأن تقدم إليهم معلومة بالغة الكمال ، وبأن نعرض عليهم ، صورا بالغة الوضوح ، للتطور الذي يجب أن يحدد أهدافهم .

وبهذه الطريقة ، يمكننا أن نقدم الكثير إلى المديرين ، ولكن بغير أن نقص تماما من مسئولياتهم الخاصة . وتتخذ أغلب القرارات الهامة في ظروف حرجية ، وفي وجود أحداث غير متوقعة .

وعلى عكس ذلك ، توجد قطاعات واسعة ، مثل قطاع مراجعة الإنتاج ، التي يمكن أن يأخذها الحاسب الإلكتروني بأكملها على عاتقه .

ومع ذلك ، فرغم أن هذه المجالات في التطبيق ، ذات آفاق واسعة للغاية ، فإنها ليست بالضرورة أكثرها أهمية .

ويبدو أنه كل ثلاث سنوات ، فإن أية شركة ، تجدد نفسها في وضع صعب ، تضطر فيه إلى اتخاذ سلسلة من الإجراءات للإعداد لمستقبلها . مثل هذا العامل يبقى خارج مهام واختصاصات الحاسب الإلكتروني ، لسبب بسيط ، هو أنه لا يستطيع معرفة مالذي سوف يحدث في العالم الخارجى مقدما ، ولأنه في الأوضاع الحرجة ، سوف تطرح إعادة تحديد الأهداف ، مشكلات جديدة غير قابلة للحل . على أن الحاسب الإلكتروني ، قد يستطيع أن يحسب انطلاقا من هذه الأوضاع ، ماسوف يحدث في هذه الحالة أو تلك .

هل تعتقد أن المعالجة الآلية للمعلومات ، يمكن أن تحتاج ، وبالتالي أن تهدد بالخطر الحياة الخاصة ؟ وهل يتعين وضع قواعد وقوانين مقيدة لحماية الفرد منها ؟

- إن هذا ولاشك سؤال هام ، يتضمن بصفة جوهرية طابعا مزدوجا ، سياسيا وفنيا . والسبب الوحيد ، من وجهة نظرى ، الذى يدعو إلى الحذر من الحاسب الإلكتروني ، يتلخص على وجه التحديد ، فى أنه يجلب لنا من المنافع ، التى يتعين علينا أن نحول دون أن تصبح خطيرة . ولو أنه كان خطيرا وضارا فحسب ، لكنى أن يدمر . والواقع أن مشكلتنا ، هى أن نقرر « كم من المعلومات يتعين أن نحصل عليها عن أنفسنا » .

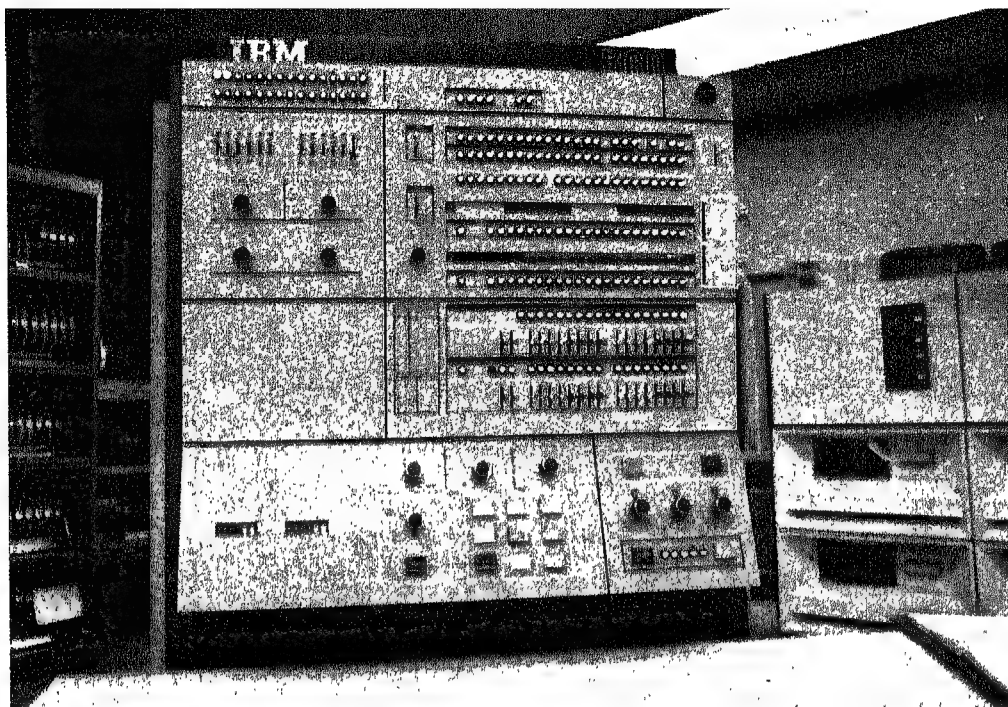
ففى هذا الاتجاه ، سوف ينبغى لنا أن نضع القوانين التى تدرس بعناية ، لتنظيم استخدام الحاسب الإلكتروني ، بغير أن نوقف ولا نسرقل تطوره ، الذى هو مفيد بصفة جوهرية .

ماهى المبادئ والخطوط الرئيسية ، وخاصة فى مجال التعليم ، للاستخدام السليم للحاسب الإلكترونى ؟ وهل يمكنه أن يحل ذات يوم محل الأستاذة ؟ وماهى المزايا التى يجلبها الحاسب للتعليم حالياً ؟ وكيف تكون تطوراتها فى المستقبل ؟

- هناك الكثير الذى ينبغى عمله فى هذا المجال . ولقد سبق لى أن أبحث إلى هذه المسألة ، عندما قلت ، إن فى استطاعة الناس ، أن يتعلموا وهم يجزئون تجارب عملية على أحد الأجهزة . وبفضل هذه الأجهزة ، تصبح التجربة ممكنة فى مجال بذاته ، لم تكن ممكنة فيه من قبل . ويجب أن نعرف كيف نستفيد من هذه الفرصة . وإذا أردنا ، على سبيل المثال ، تدريس الأساليب الرياضية ، التى تتيح اتخاذ أفضل القرارات ، فإن أكثر ما يرجى ، هو ألا يتعلم الطلبة ذلك من الكتب وحدها ، وإنما أن تكون لديهم أجهزة وبرنامج ملائم لها ، وأن يقوموا بما هو أكثر من الحساب ، وأن يحققوا مزيداً من الافتراضات ، وأن يحصلوا على إحساس تجريبي ، أكثر حدة من الطرق المختلفة لاتخاذ القرارات .

إلى أين وصل وضع تدريس المعالجة الآلية للمعلومات ؟

- إن هذه النقطة ، تعيدنا إلى سؤالك السابق : وهو هل يمكن الاستغناء عن الأستاذة ؟ لقد ارتكب عدد كبير من الأخطاء فى الكثير من الشركات التى كلفت فى كل مرة الآلاف أو الملايين من الدولارات ، عندما جرت محاولة لتطبيق بعض الأنظمة ، بغير فهمها بما فيه الكفاية . وكان فى الإمكان تجنبها ، لو ترك للأستاذة الوقت لاستيعاب هذا الفهم ، والإحاطة الأفضل بالمشكلات . لقد أنشأنا هنا قسمًا خاصًا لتدريس المعالجة الآلية للمعلومات . وقد أدركنا أن الناس ، بدلاً من أن يبدأوا



أولاً بالتحليل المنهجي لأية مشكلة ، ودراسة ماهو مستطاع ، وما هو غير مستطاع ، ينصرفون على الفور إلى العمل في التطبيقات ، وهذا المنهج هو الذى اتبع في الولايات المتحدة .

لقد كان هناك الكثير من المشروعات التى أسوء وضعها ، مما أدى إلى إحباط جميع المبادرات . ومع ذلك فإننا نعتقد أن هذا الوضع ليس له ما يبرره ، وأنه يكفى التقدم بمزيد من الحذر ، كما نفعل حالياً .

ووفقاً للطرق التقليدية لتعليم البرمجة ، يقرأ الطالب فصلاً في كتاب ، ويحاول أن يفهم محتوياته ، وبعد ذلك مباشرة ، يعتمد إلى تكوين برنامج على الحاسب الإلكتروني . ويحدث ذلك في المساء ، على سبيل المثال . وفي صباح اليوم التالى ، يفسن إلى أنه قد وقع في خطأ منذ بداية الأمر ، من شأنه إلغاء كل شيء .

ولو أنه استطاع ، على العكس من ذلك ، أن يجري حواراً مع الحاسب الإلكتروني ، لما كان في حاجة إلى قراءة فصل الكتاب بأكمله . فنذ أن

يدخل في روعه ، أنه فهم بضعة أشياء ، فإنه يتحقق من ذلك بالتطبيق .
 إلا أنه بقراءة الفصل كله ، ثم محاولة عمل ماقراً ، غالباً مايكشف بعد
 قوات الأوان ، أنه لم يفهم جيداً ذلك الذى قرأه ؛ وسيكون قد سجل في
 عقله ، شيئاً خاطئاً جزئياً ، ويتعين عليه أن يبذل مجهوداً يقصر أو يطول ،
 لكي يتخلص منه .

من هنا ، فإنه يمكن بالاستعانة بالحوار ، تجنب الكثير من الالتباسات
 وسوء الفهم . وقد لا تقدم هذه الطريقة ، المزايا الكبيرة التى كانت تنتظر
 فى البداية . وفيما يتعلق بتدريس البرمجة ، فإنه مما يؤسف له ، أن التجارب
 تحدثنا عنها ، قد جرت مع الكثير من عدم الاختصاص ، ولو أنها لم تسفر
 عن نتائج تدعو إلى التشاؤم .

إن هناك من الناحية العملية وضعا احتكارياً فى مجال الآلية
 للمعلومات . فكيف يمكن لمجموعات قوية مثل (آى بى إم) وبعض
 المجموعات الأخرى ، أن تسيطر على ظهور جميع الأنواع الجديدة ؟

- إن هذا خطر حقيقة ، إذ أن شركة آى بى إم ، تسيطر تماماً على
 السوق . لقد حدث أننى شخصياً ، كنت أقوم ببيع المنتجات السويدية من
 أجهزة المعالجة الآلية . وكنت أعتقد أنه فى استطاعتى ، استخدام ذرائع
 معقولة ، ولكن العملاء كانوا يردون على قائلين : « إنك تخطئ بكل
 تأكيد ، فإن ماتقوله ليس ما تقوله آى بى إم » .

إن المنتجين الأقوياء ، يميلون إلى عدم شراء إلا المخترعات التى يرون أنها
 قابلة للمنافسة . ويبدو من الناحية المقابلة ، أن شركة آى بى إم ، تضيق
 حمايتها بصورة معينة ، على الشركات الأخرى : فهى لاتحاول إقصاءها من
 السوق ، ولكنها تبيع منتجاتها بأسعار أكثر ارتفاعاً ، وهذا هو ما يتيح

للمنافسة الصغار ، الصمود في المنافسة . ومن هنا ، فإنها تدعم كذلك قدرتها الخاصة على التجديد والابتكار .

ومن المحتمل أن يتطور الوضع إلى منافسة أشد قسوة .

إلا أنه يبدو لي أن الحاسبات الإلكترونية الصغيرة ، والحاسبات الميكروسكوبية ، سوف تتيح القضاء ، خلال إجراء ما ، على الاحتكار التقليدي .

ماهي شروط تنمية إحدى الصناعات الأوروبية للمعالجة الآلية ؟

- إنني أعتقد شخصا ، أن شبكات الحاسبات الإلكترونية الصغيرة ، سوف تستطيع أن تدعم منافسة الحاسبات الكبيرة المركزة ، إن هناك مبالغة في الاقتصاديات ، التي تترتب على مقاسات الحاسبات .

إن أسعار الحاسبات الصغيرة ، تتطور بصورة طيبة للغاية ، كما أن الحاسبات الميكروسكوبية ، تهدد الحاسبات الصغيرة بشكل خطير .

لكن الوضع يتغير : إن الحاسبات الكبيرة القوية وحدها ، هي التي يصعب على المصانع الصغيرة إنتاجها .

وفضلا عن ذلك ، فإن الحاسبات الكبيرة ، تصبح تدريجيا لاغنى عنها . وحتى الشركات التي هي في حاجة ماسة إلى المعالجة الآلية للمعلومات ، سوف تدرك أنه من الأهم ، زيادة قدراتها في هذا المجال ، بحاسبات إلكترونية صغيرة ، تأخذ على عاتقها عمل الحاسبات الكبيرة .

وكيف يكون تطور المعالجة الآلية للمعلومات في المستقبل القريب ؟

- إن هناك اتجاهها عاما لإجراء تخفيض سريع في التكاليف ، وفي مقاييس الوحدات الحاسوبية المركزية . ذلك أن تكنولوجيا العقول

آخر وسيلة . معالجة البيانات
المستخدمة . لا تتم إلا بالتحليل
والله . قوة الماتن يقوم بها الإنسان .



الحفاظة ، والمصارف الكبرى للمعلومات ، تتطور بسرعة فائقة . والطرق الحديثة تسمح اليوم بتخزين المزيد من المعلومات ، ثم استعادتها في سرعة أكبر . ومثال ذلك ، أن التطور يشمل ما يسمى بالذكاء الصناعي : فإنه انطلاقا من حقائق معينة ، يستطيع الحاسب الإلكتروني ، أن يتوصل بنفسه إلى نتائج ، ثم يستخلص منها حقائق أخرى . والمشكلة هي أنه عندما يراد استخدام أقسام بنك كبير للمعلومات ، فإن ذلك قد يتطلب بعض الوقت ، ويمكن أن يصل الرد متأخرا . إلا أنه بالعقول الذاكرة ، والوحدات المركزية للمعالجة الآلية الأسرع والأقل تكلفة ، فإن هذه الإمكانيات ، تقضى في طريق التطور .

ولسوف يصبح أكثر سهولة كذلك ، الاتصال بالحاسب الإلكتروني . وإلى جانب ذلك ، سوف يكون الحاسب ، قادرا على أن يضع لنفسه البرامج . إننا اليوم يتعين علينا ، أن نضع برنامجا ، بأن نستمث نتائج بعض الحائق . وإذا كان الحاسب الإلكتروني ، قادرا على أن يصل بنفسه إلى هذه النتائج ، فسيكون في استطاعتنا ، أن نقتصد الجانب الأكبر من عملنا في البرمجة . وبفضل هذه التسهيلات في الاستخدام ، فإن عددا متزايدا من الأشخاص ، ستكون لديهم الرغبة في التردد على بنوك المعلومات . ولقد يصل الأمر ، إلى حد تركيب أجهزة للمعلومات في البيوت ، تماما مثل التليفونات .

وعندما يراد تدريس استخدام الحاسب الإلكتروني في المدارس ، قلن تكون هناك ضرورة إلى معرفة الوسائل الفنية للبرمجة ، وإنما سيتمين على الجميع ، تعلم طريقة استخدام هذا الجهاز .

يرتبط التقدم التقني ، قليا يتعلق بالحاسبات الإلكترونية ، وربما وثيقا بالتقدم الإلكتروني .
البرهه المتأصلة ، نؤمن من شأنها من المشاكل الداخلية لمجتمعاتنا ، أياها ومناقشة في الحاسبات
إلكتروني .

تطبيق على الحاسبات الإلكترونية

يتسع مجال استخدام الحاسبات
الإلكترونية يوما بعد يوم . ففي عام ١٩٧٢
نشرت إحدى المجلات المتخصصة ، بياننا جاء
فيه ، أن الحاسبات تطبق في ٢٣٠٠ حالة
متخصصة . وليس من المبالغ فيه ، التأكيد
بأنه لن يمضي وقت طويل ، حتى لا يصبح
هناك مجال واحد من أنشطة الإنسان ،
لا يكون للحاسب الإلكتروني دور فيه ، الأمر
الذي يضفي عليه أهميته .

لاعب الشطرنج

يمكن تناول موضوع تطبيق الحاسب الإلكتروني ،
بالحديث عن لعبة الشطرنج . والواقع أن الإشكال في
هذه اللعبة واضح تماما : فهناك عمليات مسموح بها
(تحريك القطع) ، وهناك هدف (تهديد الملك) .
ومنذ الإنسان الآلي الذي ابتدعه مايلزل (في القرن
الثامن عشر) حتى لاعب أبراج كوفيديو
(١٩١٤) ، ثم وضع التحركات العبقريّة ، لحل بعض
جوانب هذه اللعبة بطريقة مرضية . لكن الحاسب
الإلكتروني ، هو بطبيعة الحال ، أفضلها جميعا . إلا أن
السؤال التالي يطرح نفسه : هل هو مما يمكن مقارنته
بالإنسان ؟ إن أفضل برنامج تم وضعه للشطرنج
حتى الآن على الحاسب الإلكتروني ، لم يكن قادرا

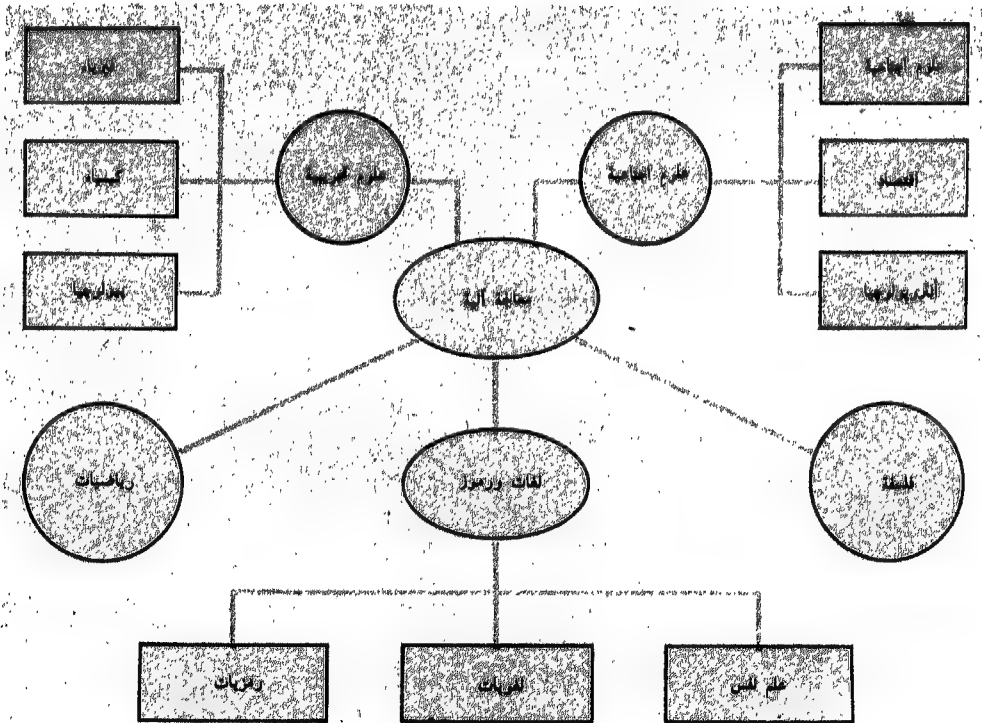
إلا على التغلب على اللاعبين الهواة ، ولو أنه من
غير المستبعد ، احتمال تحسن هذه القدرة . إن كل
ضربة من أحد الجانبين ، تمثل حوالى ٣٢ احتمالا من
التحركات المختلفة للقطع ، يضاف إليها ٣٢ ردا
ممكنا ، أى ١٠٢٤ احتمالا . وفي الجولة العادية من هذه
اللعبة ، يلعب كل من اللاعبين ٤٠ ضربة تقريبا ،
وهذا ما يجعل الرقم يرتفع إلى ١٢٠ . ويتعين على
الآلة التي قد تحسب احتمالات كل ضربة بجزء من
المليون من الثانية ، أن تمضي ١٠٠٠ عام ، لكي تقرر
الضربة الأولى . ومن هنا كان الشطرنج لعبة بالغة
التعقيد .

فالتأملات التي يقوم بها لاعب الشطرنج في كل
حركة ، تتلخص في استطلاع مايسمى « شجرة
الاحتمالات » وذلك إلى مستوى معين . وعلى كل
« فرع » من هذه الشجرة ، تطبق وظيفة ، من شأنها
إتاحة تقسيم نوع الضربة ، انطلاقا من المزايا التي
يؤمل الحصول عليها من الضربات التالية . وكما أن
العديد من الفروع تنمو على الشجرة ، فإن هذه ،
بدورها ، تنمو بطريقة بالغة السرعة . ومن هنا ،
وبقوة الأشياء ، فإنه يتعين تحديد عملية الاستطلاع
حتى مستوى معين . وفضلا عن ذلك ، يجب
ألا ننسى ، أن الحاسب الإلكتروني ، قد وضع له
برامجه الإنسان ، الذي يقرر وفقا لسلوكه المبدئي .

« إن الحاسب الالكترونى، جهاز يستطيع أن يضرب فى ألف .. الغباء الإنسانى »
لى - دوك - ثو

من الضرورى إذن أن نذكر، أن هناك البرنامج خلف الآلة، وأن على اللاعب، أن ينازل « المادة المجردة » التى تحتويها، وليس الآلة العادية : من هنا فإن نوعية البرنامج هى الحاسمة.

ومضى أخذت هذه المقدمات بهدف التوصل إلى نسب سليمة فى الحاسبات الإلكترونية، فإنه يتعين، أن نبين بشيء من التفصيل، الخدمات الإضافية التى يمكن أن تقدمها إلى الإنسان.



إن المعالجة الآلية مدعوة ، بفضل قدرتها الهائلة على معالجة المعلومات ، للقيام بدور في جميع فروع المعرفة .

جدول قدرات لآلهي الشطرنج

٢٨	ب . فيشر
٢٨ إلى ٢٦	عطاء الأساتذة الدوليين
٢٦ إلى ٢٣	أساتذة دوليون
٢١ إلى ١٩	لاعبون متخصصون
١٦ إلى ١٨	هواة جيدون
١٥	أفضل برنامج لحاسب إلكتروني
حتى ١٤	أغلبية الهواة

وفي فكرة أخرى ، يوشك أن يتم تقدم في الإثبات الآلي ، للنظريات التي يراد إقامة برهان عليها ، أو على وجه التحديد ، لجميع القضايا الممكنة ، التي يمكن استخلاصها انطلاقاً من بديهية معينة .

وفي مجال العلوم الإنسانية (التاريخ والأدب والحقوق وغيرها) ، ينبغي ، بصفة خاصة ، الإشارة إلى مراكز الوثائق الآلية التي تقوم بتجميع المراجع لكافة النشرات التي تصدر عن موضوع معين ، وهو ما يتيح مخرجاً سريعاً وفعالاً ، وبصورة غاية في السرعة . وبالنسبة لجميع العلوم ، فإن ذلك يعتبر ميزة على جانب كبير من الأهمية ، نظراً إلى الكمية الضخمة من المقالات والمجلات والكتب ، التي تصدر في العالم بأسره .

وهناك تطبيق آخر ملحوظ للحاسب الإلكتروني ، في هذا المجال ، يسمح بتحليل التطور الذي يمر به مؤلف ما ، أو حتى للتصرف على المؤلف ، من أي كتاب مجهول مؤلفه ، اعتماداً على الأسلوب ، وعلى توالي الكلمات المستخدمة فيه ، أو غير ذلك .

إن أعمال البحث في العلوم التجريبية ، تستفيد بشكل ملموس من الحاسب الإلكتروني . ذلك أن الأسلوب المنهجي ، في هذه الحالة ، هو ما يأتي يختار صاحب نظرية النظام النموذج ، ثم يتخيل الذي يشرف على التجربة عملية فحص ، الأمر الذي يسفر عن المعطيات . وبالتوازي مع ذلك ، يعد

أسفر ظهور الحاسب الإلكتروني عن تقدم ملحوظ ، وخاصة في مجال الرياضة التطبيقية . فقد حدث تطور كبير ، كان يستحيل تطبيقه عملياً ، قبل ذلك ، لضخامة عمليات الحساب التي كان يتطلبها ، ثم أمكن التوصل إليه ، بفضل الحاسب الإلكتروني . ومن ذلك ، على سبيل المثال ، أن « البرمجة المسطحة » تتيح حل مسألة كالتالية : خلط بعض المنتجات الغذائية ، التي لكل منها خصائص معينة ، وذلك وفقاً لنسب ، من شأنها الحصول على سلعة نهائية ، تمثل صفات سعرية وغذائية بعينها ، بأقل تكلفة ممكنة . إن هذه المسألة ، من الناحية العملية ، غير قابلة للحل ، بغير الاستعانة بحاسب إلكتروني ، عندما يكون عدد المواد التي يتعين خلطها كبيراً .

نوع الرتبة الآلية ، على إعداد ترجمات متتالية على مستويات مختلفة . وبعد
البازه الذي يبينه الرسم المقابل ، نحصل على النص المترجم .

إلى طرق فنية ، مثل الطريقة الصورية ، وهي طرق
فعالة . وهكذا نظمت ما تسمى « قوانين الشركة » ،
التي بها يمكن تصوير مركز شركة ما ، ووضعها
الاقتصادي ؛ ومن خلالها ، يمكن إعمال مقاييس
متعددة ، والتنبؤ بنتائج متغيراتها . وفي الإمكان مثلا ،
دراسة الأوضاع التي قد تظهر تبعا للعوامل المختلفة ؛
ومن ذلك التغير الذي يطرأ على أسعار المواد
الأولية ، والاستثمارات الجديدة ، وعلاوات
المستخدمين ، وضعف المنافسة نتيجة لتخفيض
الأسعار ، وغير ذلك . وهنا تستخلص النتائج التي
تؤدي إليها هذه التغيرات بالنسبة للشركة ، على
المدى القصير والمتوسط والطويل .

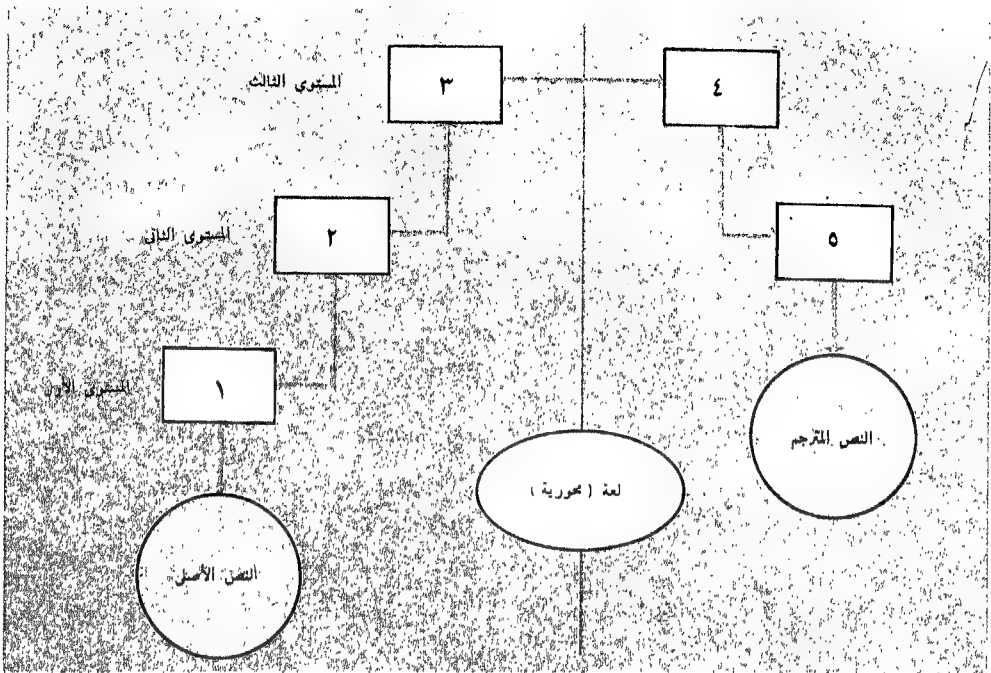
ونشير إلى بعض مزايا هذا الأسلوب : هناك واقع
يلتزم ، ولكن بغير الإخلال به ، ليس هناك تعرض
للمخاطر ، إن وقتا يكتسب ، ويتم اكتشاف قوانين
عارضة ، يمكن في البداية ، أن تظل بعيدة عن
الملاحظة ، وغير ذلك . هذه هي الإمكانيات الثرية
التي تفتح بهذا الطراز من العمل ، الذي يتعين
الاعتراف بأنه أسوأ استخداما في بعض الأحيان ،
ذلك أن الحصول السريع على النتائج العملية ، ينسب
أحيانا جوهر الواقع .

وهكذا يصل الأمر أحيانا ، إلى الاستخفاف
بالمظاهر الاجتماعية ، بنسيان بعض المتغيرات ، التي
تلعب دورا أساسيا في تنمية المجتمع .

صاحب النظرية نظام العد (أو معادلات النموذج)
بفرض التوصل إلى الحلول . ويجري أخيرا وضع
الحساب الفعلي ، وهي مهمة يعهد بها عادة إلى خبير
إعلامي ، يقوم بترجمة جميع عناصر النموذج في شكل
برامج .

هذا هو الهيكل العام المستخدم في جميع العلوم
تقريبا . وفي المقابل ، وبفضل الحاسب الإلكتروني
وسرعته ودقته ، يمكن الحصول على نتائج تتيح ، إذا
هي قورنت بالواقع ، الحكم على صلاحية النموذج
المقترح . ونظرا لأن هدف جميع العلوم التجريبية ،
هو هذا (وضع ما يمثل الواقع بصورة صالحة) ، فإنه
يمكن فهم التقدم الكبير الذي يمكنه أن يحققه ،
بفضل الحاسب الآلي .

والأمر كذلك بالنسبة للعلوم الاجتماعية .
فالتحليلات الإحصائية لسكان بلد ما ، على سبيل
المثال ، تم بصورة أكثر فعالية بالحاسب الإلكتروني .
ثم إن الطرق الفنية للتخطيط الاقتصادي ، مثل
جداول (المبادلات بين الصناعات المختلفة) ، ما كان
في الإمكان أن تتقدم بغير هذا الجهاز ، كما أن معالجة
العديد من المقاييس الاقتصادية التي تتطلبها
الدراسة ، على مستوى بلد بأكمله ، كانت ستصبح
مستحيلة ، لو تمت يدويا ، نظرا لضخامة حجم هذه
الحسابات . وفضلا عن ذلك ، فإنه عندما يحول حجم
مسألة ما ، دون وضع الصيغة التقليدية ، يمكن اللجوء



وفي مجال علم النفس والعلوم الاجتماعية ، يمكن للحاسب الإلكتروني ، القيام بدور بالغ الأهمية ، إذ أنه للتوصل إلى نتائج سليمة من الناحية الإحصائية ، يتعين البدء ، من مقدار كاف من المعطيات .

ولقد حدث منذ زمن بعيد ، أن كانت هناك مشكلة ، أثارت أكبر اهتمام ، هي مشكلة الترجمة الآلية . إن الرأي العام ، لا يفكر في الاحتمال الذي يمكن الوصول إليه ، على المدى المتوسط ، من ترجمة نصوص ذات ، عمق مؤثر (كالشعر على سبيل المثال) ، وهو مالا يمكن حتى للإنسان ، أن يصل إليه بسهولة .

إن الترجمة الآلية ، لا يمكن أن تتم ، إلا في نصوص تعالج موضوعات تقل فيها السهات

الشخصية ، كأن يكون ذلك في المجال العلمي مثلا . على أن ذلك ليس نتيجة يستهان بها ، إذ أن الاتصال ، قد يكون أسهل في جميع مجالات الثقافة . وترجع المحاولات الأولى التي تمت في هذا الشأن إلى عام ١٩٣٠ ، وقد جرت انطلاقا من مبدأ في غاية البساطة : فقد كان الأمر يتعلق بالاحتفاظ ، في إحدى وحدات الذاكرة بمعجم ، ثم السير في ترجمة كلمة كلمة . غير أن هذه الطريقة . تبين أنها بدائية ، ذلك أن الأمر لم يقتصر على أن المعاجم لا تضم جميع الكلمات الممكنة ، ولكن لم يكن متاحا إلى جانب ذلك ، أن تدخل في الاعتبار . نتيجة لهذا الأسلوب ، تلك التغيرات الخاصة بالقواعد اللغوية ، في هذه اللغة أو تلك . وعند ذلك ، حتى لو أن هذه المشكلة قد تم حلها بفضل الذاكرات الكبيرة ، أو بتخصيص

الإنتاج ، وفي مجال التصنيع . وهكذا بدأ الحديث عن « السيطرة على القضايا » ، وعن « التحكم العددي للأداة الآلية » .

ويدخل فيما يسمونه بالسيطرة على القضايا ، تلك المجموعة من الأجهزة الرائدة ، التي تسجل ما يطرأ على الصناعة من درجات حرارة ، وضغوط ، وغير ذلك من عوامل فيزيائية متغيرة ، ثم تنقلها إلى الحاسب الإلكتروني ، الذي يصبح هو المدير الحقيقي لهذه العملية كلها ، فيفتح ويفلق المفاتيح ، والصمامات ، وأبواب الخزانات وغيرها . كما يقوم بمعاونة عناصر فرعية خاصة بتنظيم فروع الإنتاج جزئيا أو كليا . وهكذا يمكن الحصول على دلائل عن نوعية عالية ، وعن أمن أكبر في العمل ، وغير ذلك ، كما يمكن تركيز أهداف التخطيط والإشراف على الإنتاج .

وعلى مستوى آخر من الإنتاج ، توجد حاسبات إلكترونية أخرى ، تبلغ إليها السهات الهندسية المميزة لقطعة ما يراد تعديلها ، وكذلك بالنواحي الفيزيائية التي تدخل في العملية (كالسطح والساح وغيرهما) . ويضع الحاسب ، على أحد الشرائط المثقبة ، برنامجا يتضمن كافة التصاميم الضرورية : كيف توضع القطعة ، وكيف تتحرك هذه الأداة أو تلك ، وما هي سرعة القطع التي يجب أن تطبق ... إلخ . وير هذا البرنامج بعد ذلك إلى أداة

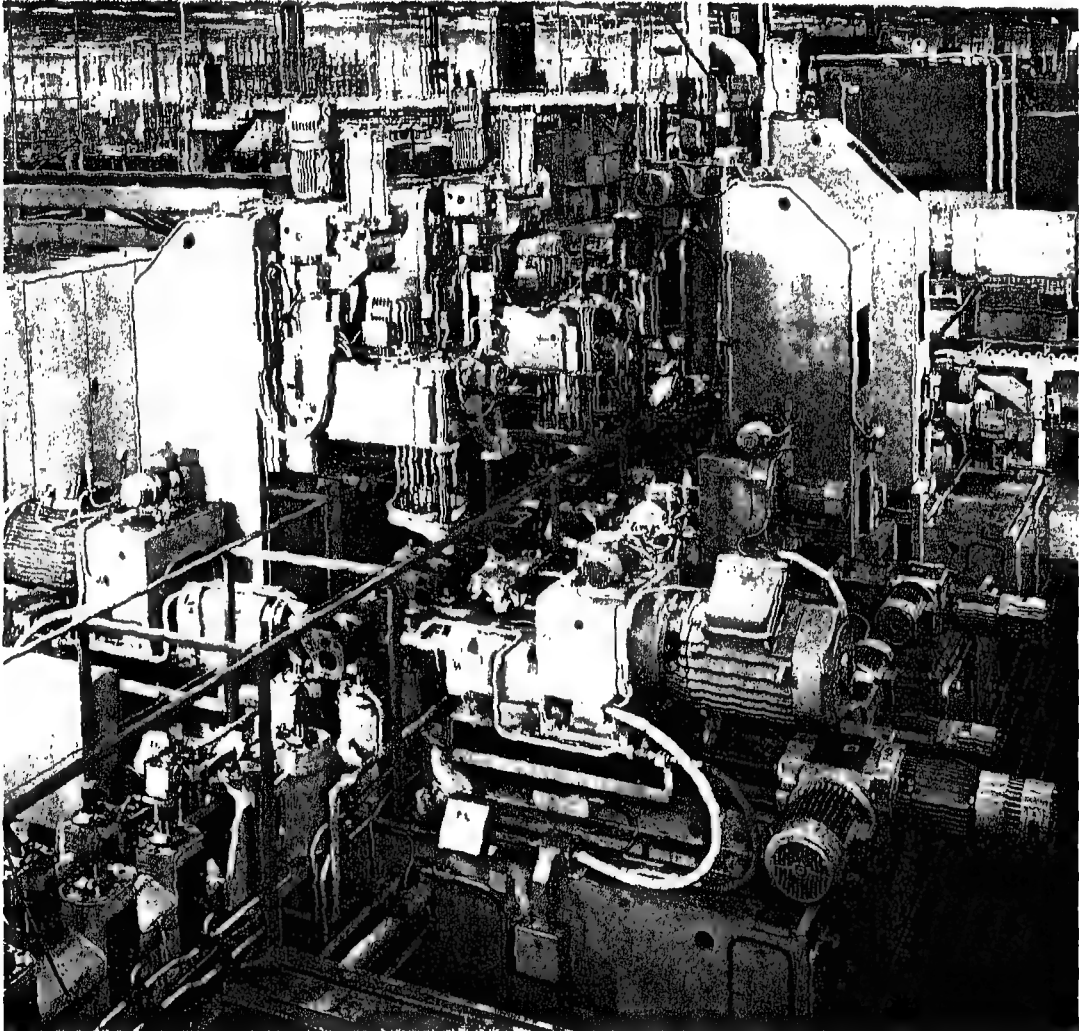
كل الوقت اللازم لتفكيك أوصال كل كلمة (الجزء الأصلي منها ، والجزء المتغير) ، فإن معنى الكلمة ، يظل مرهونا بالنص والسياق ، الأمر الذي زاد المشكلة تعقيدا .

إن هذه المشكلة تواجه حاليا بالطريقة التالية : يبدأ الحاسب الإلكتروني ، انطلاقا من النص الأصلي ، في وضع ترجمات متتالية ، على مستويات مختلفة . وعبر مستويات معينة ، يعطى دلالة جديدة ، وعند بعضها الآخر ، يضبط الجزء النحوي ، ويجعله مسائرا للغة التي يترجم إليها . وهكذا يجري الحديث في لغة (مركزية) أو لغة وسيطة ، ومنها يتم وضع النص ، باللغة التي يراد الوصول إليها . والواقع أن هناك لغات وسيطة مختلفة ، يمكن للمتخصص في هذه الناحية ، الذي يعالج ترجمة النص ، أن يفهمها كامله . ويعتقد علماء المستقبل ، أن الترجمة الآلية ، سوف تصبح حقيقة واقعة ، وذلك خلال الثمانينات .

الحاسب الإلكتروني والتقنية

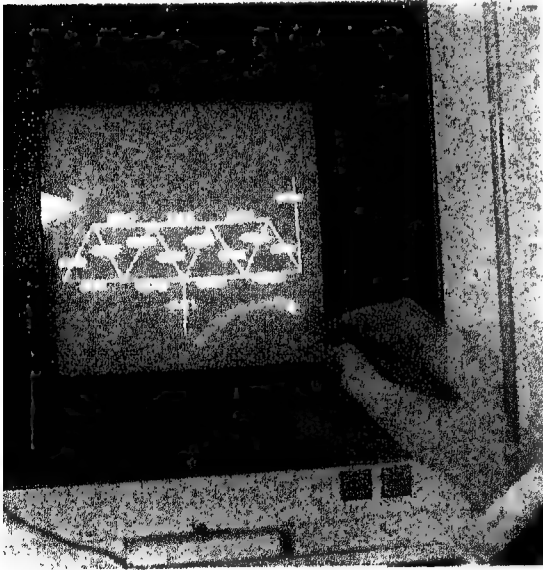
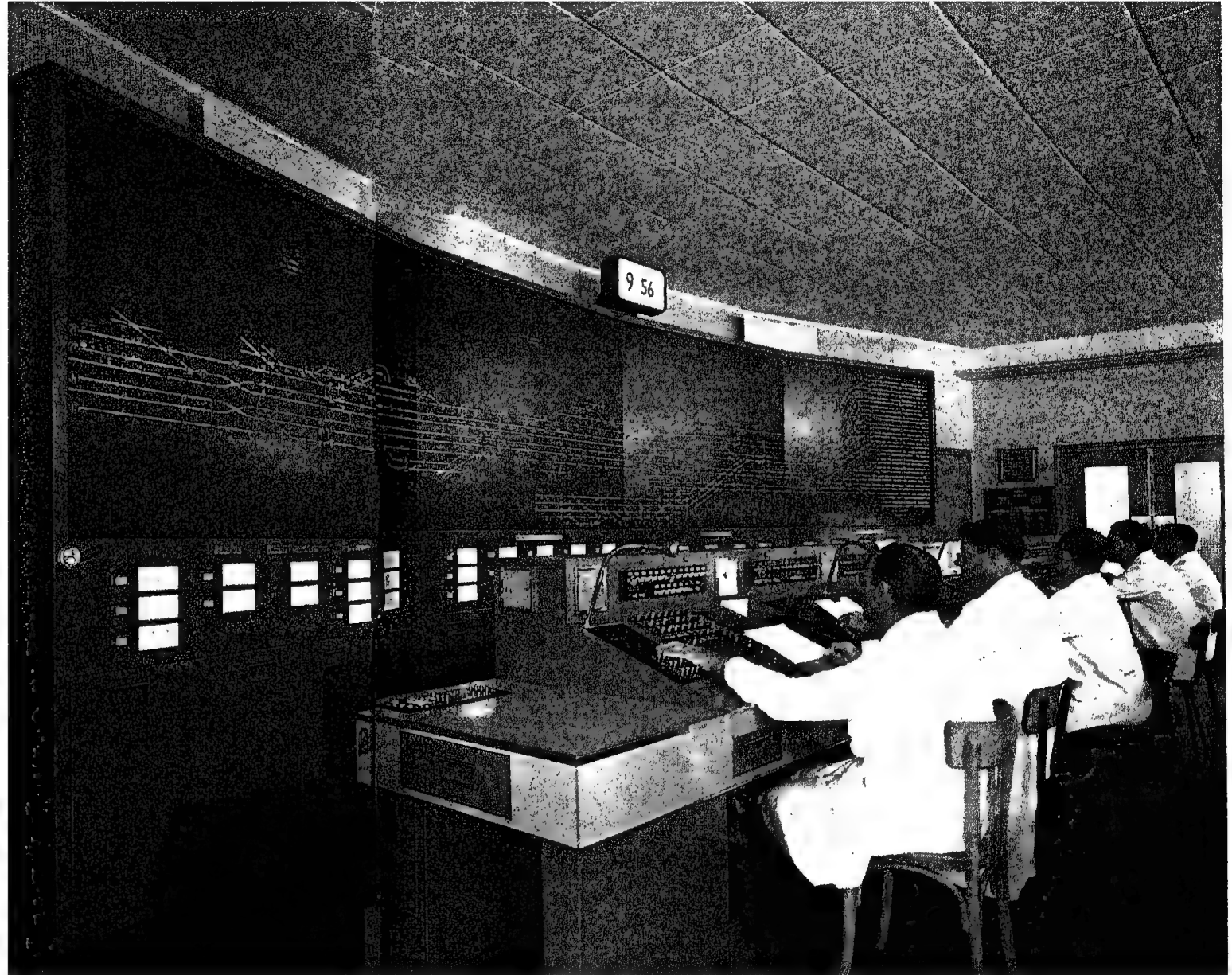
يمكن للحاسب الإلكتروني ، على مستوى التقنية التطبيقية ، القيام بمخدمات جليلة ، وذلك على وجه خاص ، بتحرير الإنسان من الأعمال الروتينية ، البغيضة أو الخطيرة . والساح له بذلك ، بأن يكرس نفسه لأعمال أكثر إثراء له ، وتنسم بالمزيد من الابتكار والخلق . إنه سيكون أفضل حالا في مجال

أدخلت الحاسبات الإلكترونية على الصناعة ، تمسسينا
ملحوظا في النوع . تحت هذا ، إحدى الآلات تصنع
بطاقات مخصصة للصناديق بسرعة يتحكم فيها الحاسب .

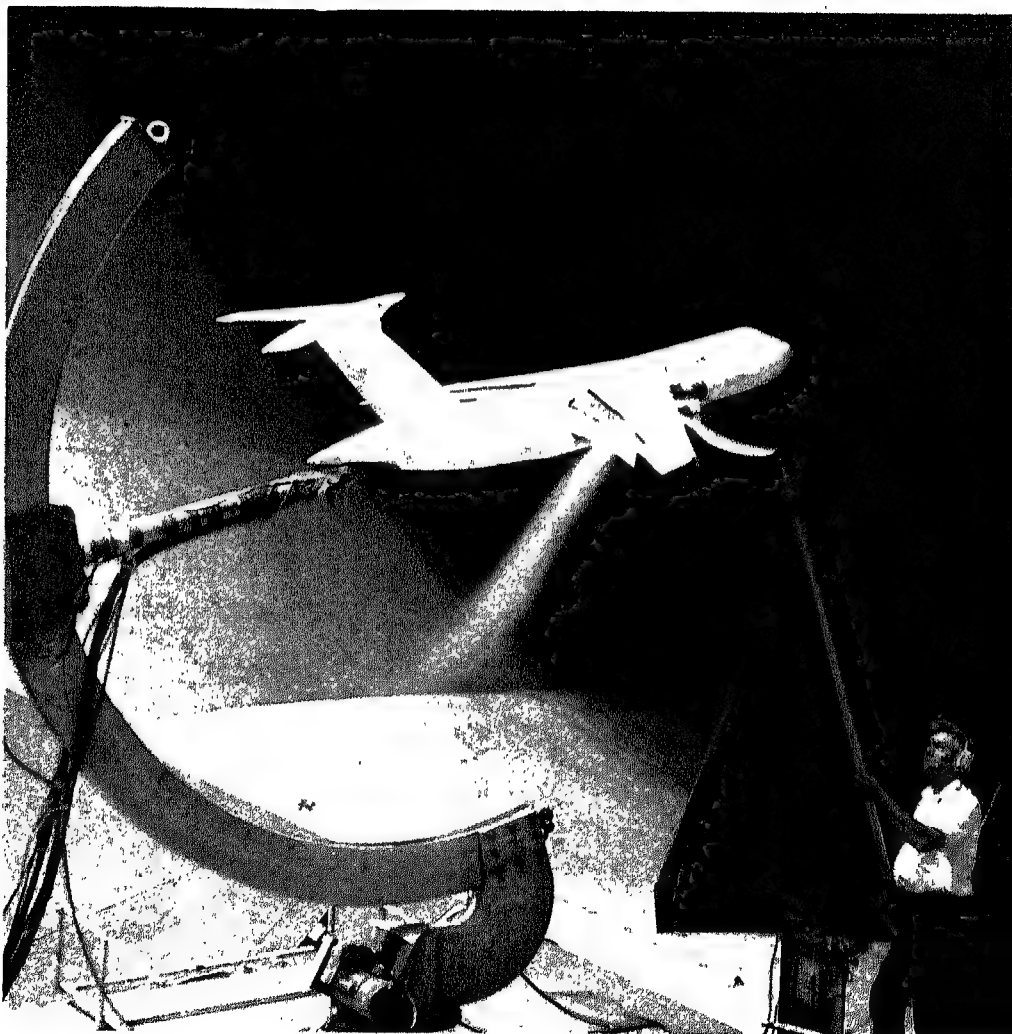


يمكن المحاسب الإلكتروني، أن يساعد في أبحاث متعددة، مثل حساب أساسيات الجاني (إلى اليسار) أو لمراقبة المرور والحركة في شبكة السكك الحديدية .

آلية، مزودة بقارئ خاص من شريط مثقب، يكرره بأمانة في كل قطعة. هذه القدرة في الحاسب الإلكتروني، يمكن بسطها إلى مجالات أخرى في التقنية؛ فالحاسب يستطيع أن يعاون في الرسم، وفي التفصيل، أو في صنع كل قطعة، أو مجموع الإنتاج. إن التقنية التي سبقت الإشارة إليها للتشابه، يمكن تطبيقها كذلك في إعداد بعض التجهيزات، ومن رغم أنه يتعين فهمها عند ذلك بمعنى خاص. ومن ذلك، على سبيل المثال، إعداد جناح طائرة، فهنا يمكن تجاوز المفهوم عن طريق القائل، أي العمل



تجربة هيكل طائرة . يمكن للحاسب الإلكتروني ، أن يجبر جميع الحسابات
اللازمة .



لأحد الأبنية ، وأن يجرى الحسابات التي تحدد الحمولة التي يتحملها هذا البناء .

ومن وجهة النظر الجمالية ، يكفى إعطاء الجوانب الأساسية للبناء ، وتنسيقات الملاحظ ، للحصول على رؤية للبناء ، بحيث يقوم الحاسب الإلكتروني ، بعرض رسم يشمل كافة صور البناء على الشاشة ، وفقا للنقاط المختلفة التي أبداه الملاحظ .

ويطبق الإعداد الآلى كذلك ، فى مجالات أخرى ، مثل تخطيط طرق الأوتوستراد ، على سبيل المثال . فبمجرد تبليغ الحاسب الإلكتروني بالنقاط التي يتعين أن يمر بها هذا الطريق ، وبطبيعة الأرض ، وغير ذلك من البيانات ، فإنه يضع الرسم الاقتصادي ، مع إدخال المستلزمات الفنية والمالية فى الاعتبار .

الحاسب الإلكتروني والفن

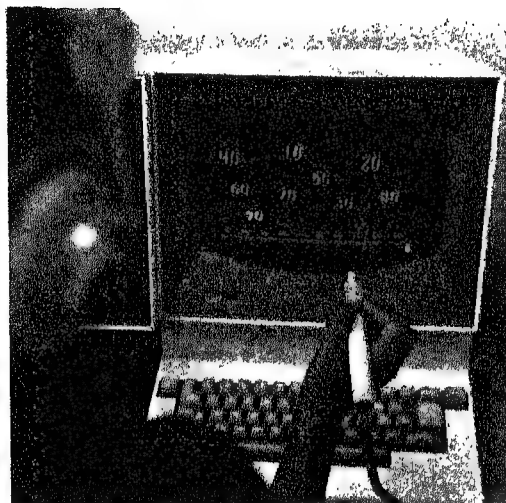
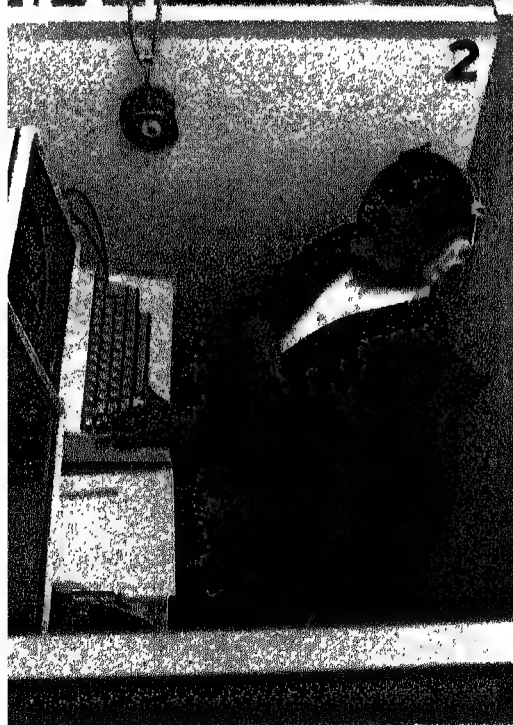
يمكن الحديث كذلك ، عن المعالجة الآلية للمعلومات والفن ، وقد ظهرت أكثر استخدامات المعالجة الآلية تقدما فى هذا المجال فى الموسيقى ، بحيث أن اللغة الموسيقية - النوتة ومدتها - يمكن نقلها مكتوبة بسهولة نسبية فى الحاسب الإلكتروني . ومن الملائم هنا ، أن نتحدث عن « الكتابة » الموسيقية ، أكثر من الحديث عن « التلحين » الموسيقى ، من حيث أن الحاسب الإلكتروني ، يرسم حروفا موسيقية ، عن طريق تشكيل تسلسل هرموى . ولكل نوتة ولكل



انطلاقا من تصميم مصغر ، تسلط عليه تيارات هواء فى أوضاع مختلفة . ومع الإعداد الآلى ، تدخل على الحاسب الإلكتروني ، الصفات المميزة لجناح الطائرة ، وباستخدام نموذج رياضى ، يجرى تمثيل ظروف البيئة على هذا الجناح ، بغير حاجة إلى اللجوء إلى التصميم . وقد تبين أن هذه الطريقة ، ذات فائدة كذلك فى الهندسة .

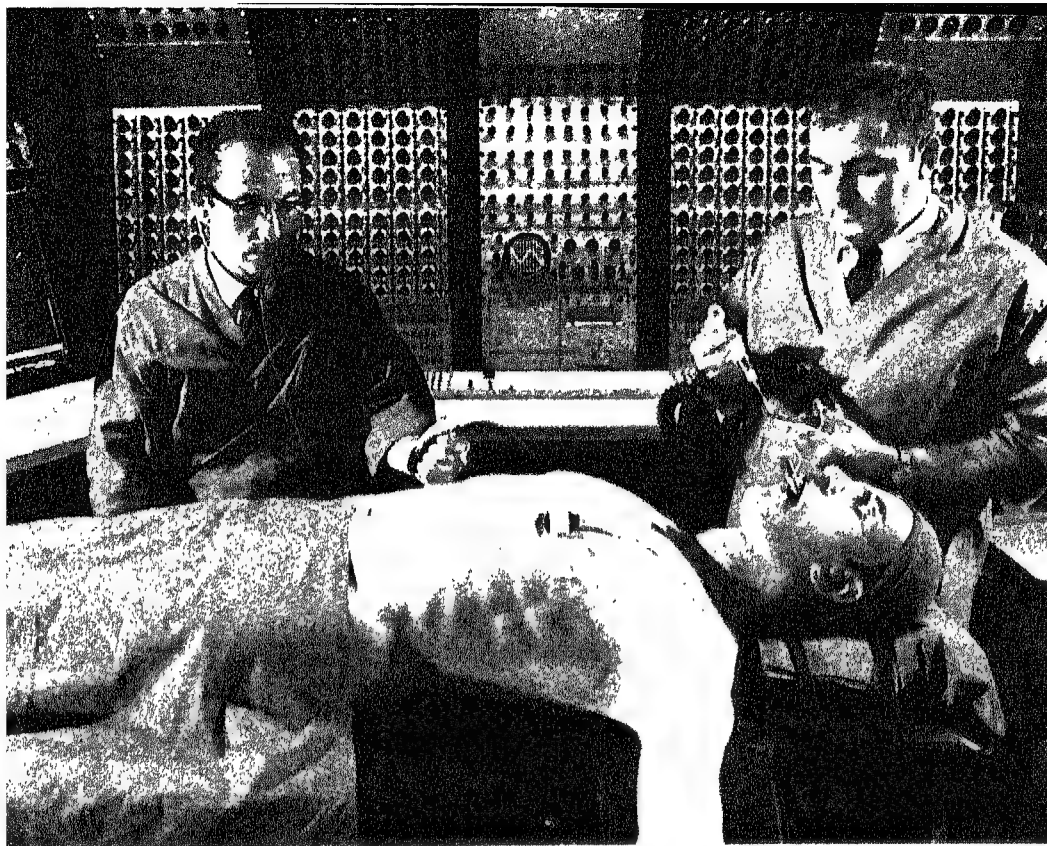
ومن وجهة نظر تقنية مجتة ، كثيرا ما يطلب من الحاسب الإلكتروني ، أن يعد المقومات الأساسية

في التعليم والدليل، يربط الحاسب الإلكتروني، أن يحدث ثورة حقيقية.



ومن، توضع عدة احتمالات للظهور (وكذلك احتمال يربط بينها كل اثنين أو ثلاثة معا، وغير ذلك). وقد استخدمت هذه الطريقة، في تلحين الموسيقى الحديثة. وعادة ما يستخدم الملحن الحاسب الإلكتروني بمثابة «مكبر للصوت لما يتخيله»، وذلك يعنى أنه ابتداء من بعض القواعد الهرمونية، التي يقوم الملحن بإملائها، يتولى الحاسب، توليد سلسلة من المقاطع، فيختار الملحن أفضلها.

ويمكن تطبيق هذا المبدأ أيضا، على فنون البلاستيك. أما الاستخدام الواسع الانتشار، فهو إنتاج اللوحات باستخدام الحاسب (وهو ما أتاح كذلك إقامة المعارض). وتصنع هذه اللوحات،



بالاستعانة بعناصر فرعية خاصة، ولهذا الغرض، وتزجتها هي: التعليم بمساعدة الحاسب الإلكتروني. يتلقى الحاسب البرامج التي تتلخص أساساً في عمليات رياضية ذات طابع خاص، أوفى شكل هندسي تحدده تغيرات عفوية. هذه التغيرات تترك مكاناً لأشكال واحتمالات بالغة الروعة، تبعث على الدهشة، في كثير من الأحيان، حتى بالنسبة لمؤلفي البرامج أنفسهم.

استخدامات أخرى

هذا النوع من التدريس، يتفق مع مفهوم تعليمي محافظ، وبمقتضاه لا ينتقل التلميذ من درس إلى آخر تال له، إلا بعد مراجعة النتائج، ولا تقدم موضوعات جديدة، إلا بعد أن يكون ما سبق كان من شأن تخفيض نفقات الأجهزة، أن أتاحت للمعالجة الآلية للمعلومات، أن تغزو بنجاح، مجال التعليم. وقد عبروا عن هذا بالحروف CAI

استخدام الحاسب في عمل الكتالوجيات ، وطلبات الكتب للمكتبات ، يتيح البحث السريع عن العنوان ، واسم المؤلف ، والمواد المختلفة .

السكان ، فإنه يتيح تقصى أسبابها ، وحصر ما كان وباتيا منها ، والمساعدة في تطوير الطب الوقائي ، الذى تتزايد أهميته .

وفى هذه المجموعة العريضة من الاستخدامات فى المعالجة الآلية للمعلومات ، يمكن كذلك أن نضيف إليها أعمال التحرير ، التى تتيح أوتوماتيكيا ، إعداد أفضل النصوص التى يتعين طبعها . ولنذكر كذلك مراقبة المرور ، التى يمكن ، عن طريقها ، وضع

تدريسه ، قد استوعب تماما . وهذه الطريقة عرضة للتقد ، غير أنها تساعد ، بدهاء ، المدرس مساعدة كبيرة . إن الحاسب الإلكتروني ، يستطيع تدريس الجوانب الملموسة فى الدرس ، ويرفع هذا الصب عن كاهل المدرس ، فإنه يستطيع تركيز جهوده على الأهداف الأكثر أهمية : كأن يبين الموضوع فى النص ، وأن يتحدث عن تعميماته ، وأن يستخرج النتائج التى يرمى إليها ، ويكنه ، بصفة خاصة ، أن يتم بصورة مباشرة بالتلميذ ، عن طريق إعطائه الشروح التكميلية المفصلة . وقد دخل الحاسب الإلكتروني كذلك ، إلى المستشفيات ، وبفضله أصبح فى الإمكان ، الإشراف بصورة فعالة ، على حالة المرضى ، وأن يركز ، فى نفس الوقت ، على العناية بالمشفى كله . على أن الاحتمالات المبشرة فى هذا الصدد ، قد تكون فى مجال التشخيص الأتوماتيكى . ومن أجل هذا الهدف ، يتعين تبليغ الحاسب الإلكتروني ، بالتاريخ الإكلينيكي للمريض ، وبأعراض المرض الذى يشكو منه . وهنا يقوم الحاسب ، الذى يكون مخترنا فى ذاكرته الآثار الممكنة ، باستطلاع منظم لشجرة الأمراض المحتملة ، ثم يقدم مجموعة قليلة من التشخيصات ، مع العلاج المقابل لها ، وعلى الطبيب أن يختار من بينها .

والمكتبات الآلية بدورها ، ذات فائدة كبرى فى مجال الطب . وكذلك التسجيل الميكانيكي لأمراض



من أجل إنتاج المعلومات القيمة والمتميزة في الحاسبات
التي هي التي تملك كفاءات كبيرة، فهو يحتاج الحاسبات
الإنشائية الكبيرة.

أجهزة رصد في التقاطعات الهامة، لتحليل كثافة
الممرور، وتشغيل الأضواء بطريقة من شأنها زيادة
السيولة إلى أقصى حد ممكن.

استخدامات فعلية

ومع ذلك، فإن الاستخدامات التي أشرنا إليها،

لا تمثل غالبية الإمكانيات الحالية التي فتحت مجالها

الحاسبات الإلكترونية الموجودة. فإلى جانب هذه

الاستخدامات، التي قد تكون ذات قيمة كبيرة في

تحرير الإنسان، والتي نجدها في مراكز البحث أو في

الشركات الهامة، فإن أكثر التشغيلات الكثيفة

يمكن أن نختتم هذا العرض، بأن الحاسب

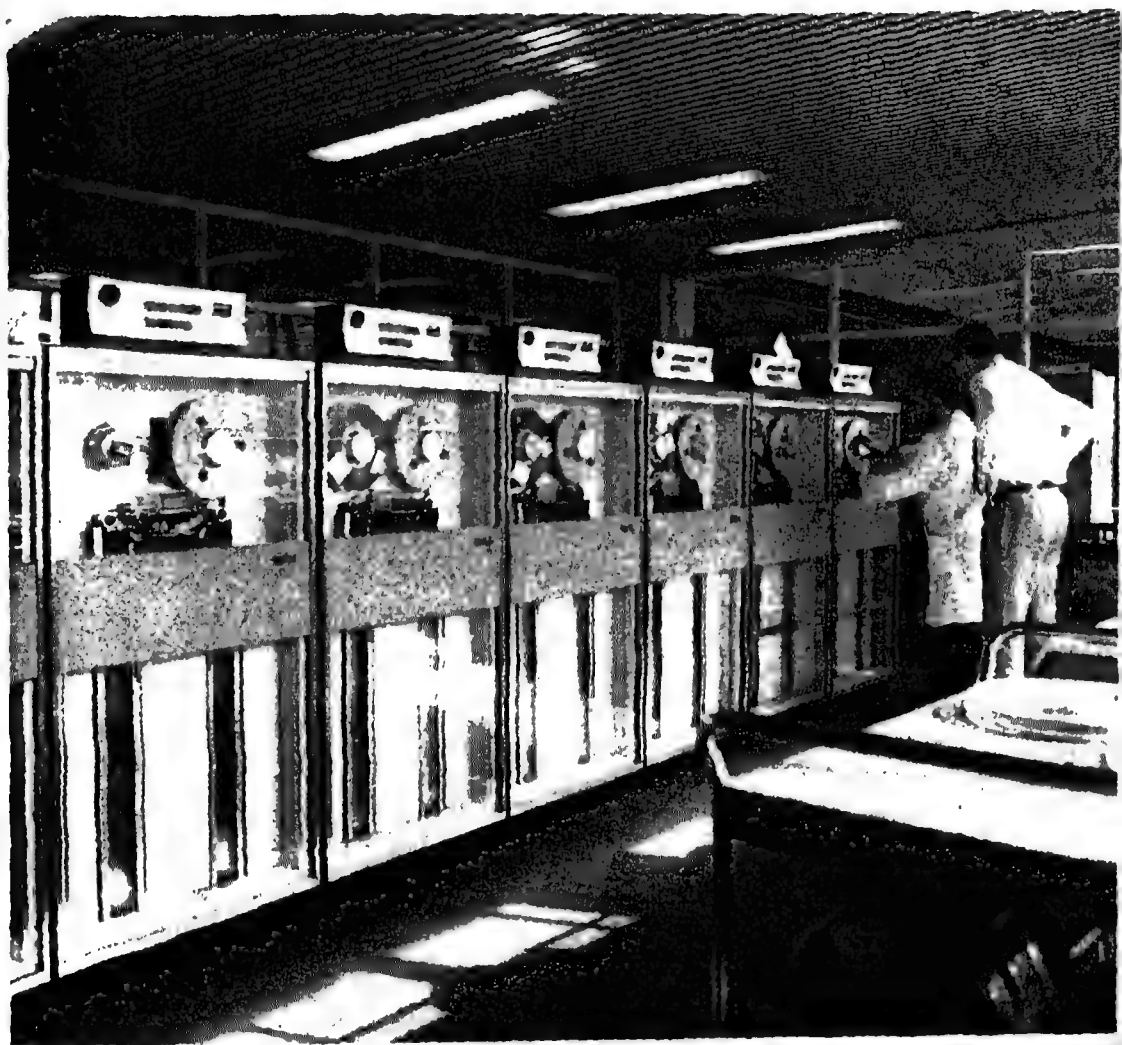
الإلكتروني، يمكن أن يكون أداة بالغة النفع

للإنسان. ذلك أن تصميمه، يتيح استخدامه في جميع

مجالات النشاط البشري تقريبا. ثم إن الهدف منه



...the
... ..
... ..



للحسابات الإلكترونية، تتعلق بالإشراف الإدارى والتجارى والمالى فى الشركات .

إن الأغلبية الكبيرة لأولئك الذين يستخدمون الحاسبات فى معالجة مشكلات الإدارة ، إنما يفعلون ذلك ، من قبيل الحيلة ، وفى نفس الوقت لأسباب اقتصادية .

وهكذا يمكن الحديث عن «أساليب متكاملة لإدارة الشركات» ، ويفضلها يدار الإنتاج بطريقة أوتوماتيكية ، تشمل كل شيء ، وكذلك تخزين المواد الأولية ، والمنتجات الدقيقة ، والحسابات ، وغير ذلك .

وعلى مستوى أكثر اتساعا ، تمكن الإشارة ، على سبيل المثال ، إلى حجز التذاكر فى شركات الطيران . فبمساعدة الحاسب الإلكتروني ، تراقب وتدار عملية تسليم التذاكر ، على مستوى بلد بأكمله ، بل وفى عدة بلاد معا . ويمكن الحصول أيضا ، كنتيجة إضافية ، على مراقبة تشمل ركاب كل رحلة طيران ، وإصدار التعليمات إلى أطقم الطائرات ، وتزويدها بالمواد اللازمة فى كل رحلة . وللقارئ أن يتخيل فى سر ، مدى تعقيد هذا الاستخدام للحاسب الإلكتروني . فمن أجل الحصول على هذه النتائج ، تكون هناك شبكة من الأجهزة ، متصلة بحاسب إلكترونى مركزى ذى سعة كبيرة . وفى هذا الحاسب ، وفى حافظ للبطاقات له قرص أسطوانى ، يجرى تخزين البيانات الخاصة بالرحلات الجوية (جهة الوصول ، وجدول المواعيد ، ونوع الطائرة ، وغير ذلك) ، والمقاعد المحجوزة لكل رحلة ، والتذاكر المسلمة (خط السير ، واسم الراكب) وغيرها . وفى مقدور حاسب إلكترونى متصل بجهاز استقبال ، ومزود بشاشة ، أن يجيب فى خلال ثوان معدودات ، على أى سؤال عن الرحلات الجوية إلى مدينة معينة ، ومواصفات هذه الرحلات ، والأماكن الموجودة ، وتغييرات الحجز ، وتسجيل ركاب جدد... إلخ . وجميع العمليات التى تتم بجرى تسجيلها فورا فى حوافظ بطاقات ذات أقراص أسطوانية ، الأمر الذى يتيح ، فى أى وقت ، وفى أية نقطة من الشبكة ، معرفة حالة الرحلات الجوية دون أى خطأ ، نتيجة استخدام معلومات متقدمة .

إنها عمليات لها نفس النظام ، من حيث تركيبها أو حجمها ، هى التى تعالجها البنوك ، التى يمكن اعتبارها أكبر الجهات التى تستخدم الحاسبات الإلكترونية فى المجتمع الأمريكى . ومن الأمور العادية ، أن تكون لأحد البنوك ، شبكة من الأجهزة ، فى كل قروعه بالمنطقة ، وهذه تتيح التسجيل الفورى لجميع العمليات التى تنجز فيها ، وبفضلها يستطيع المقر الرئيس أن يشرف ، عن كتب ، على تطور قروعه .

ولقد حقق هذا الاستخدام نجاحا ، كان من شأنه

ممثل يوم الزيادة في حالة قسائية . إن السرعة والقدرة التي يحرزها الإنسان في
الإنترنت ، مسايات يوم القاص إلى شيء من أجل أن في ثلاث الف سنة ، قبل
العمل يتم يأخذ ، فمن من الأمان .

أن أصبحت فكرة إنشاء شبكة للمعلومات المصرفية ،

التقنية .

ويكن التأكيد ، أن هذه الشبكات ، هي أروع

استخدامات الحاسبات الإلكترونية . ومن البديهي .

فضلا عن ذلك ، أن شبكة للاستشارات المكتبية على

المستوى العالمي ، تتيح مثلا الاتصال في أية لحظة ،

لمعرفة أبناء التقدم العلمي ، سوف تكون ذات فائدة

كبيرة للإنسانية جمعاء .

تربط البنوك في جميع أرجاء العالم ، متقدمة للغاية .

إنها شبكة سويفت SWIFT ، التي دخلت الخدمة

العملية في عام ١٩٧٥ ، وهي تربط فيما بينها أكثر من

٢٠٠ بنك في أوروبا وأمريكا ، وسوف تضم كذلك ،

عددا من البنوك اليابانية ، لتسوية عمليات المقاصة



« يبدو واضحا أنه بعد خمسة عشر عاما من الاستخدام الجماعى للحاسبات الإلكترونية في دنيا الأعمال ، حديث أمور قليلة . وذلك في الولايات المتحدة وأوروبا »

كلودين مارنكو

المعالجة الآلية والشركة

تزيد كذلك عن شعبيته .

استخدام الحاسب الإلكتروني

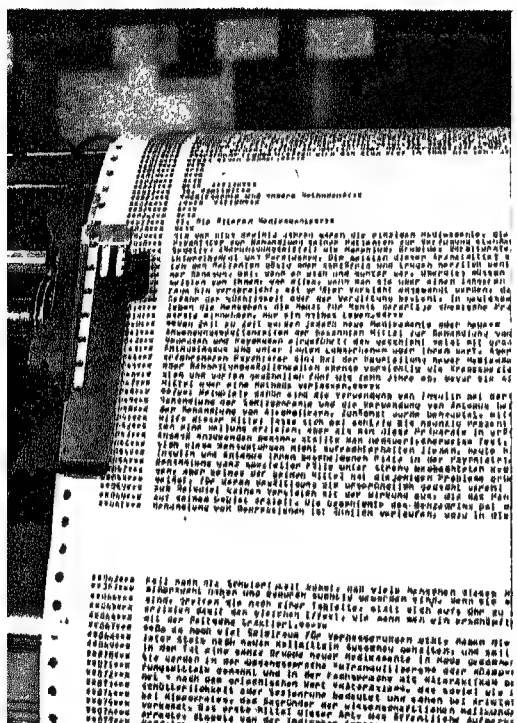
توجد في الوقت الحالى ، فروق ضخمة في استخدام الحاسبات الإلكترونية في الشركات . وعلى حين أن عددا ضئيلا من الشركات ، قد بلغ مستويات استخدام عالية لتلك الحاسبات ، فإن الأغلبية العظمى للشركات ، لازالت في خطواتها الأولى في هذا المجال ، وذلك إلى حد ، أنه في المستطاع ، بكل صدق ، طرح بعض المسائل حول مدى الدخول التي تحققها الكثير من التجهيزات الخاصة بالمعالجة الآلية المستخدمة حاليا .

وفي نطاق القضية النظرية للميكنة الكاملة للإشراف الإدارى وإدارة إحدى الشركات ، يمكن تمييز مراحل ثلاث : « توليد الوثائق » ، و « تكامل البيانات » واستخدام نظام المعالجة الآلية « للإدارة المتكاملة للشركة » ، بالاستعانة بالأساليب التقنية المتقدمة .

إن « توليد الوثائق » ، هي المرحلة الابتدائية ،

كان الخبراء الأمريكيون يرون ، في عام ١٩٤٩ ، أن عشر حاسبات إلكترونية ، قد تكفى لتغطية احتياجات المعالجة الآلية ، والحسابات العلمية في الولايات المتحدة . وقامت شركة آى بي إم بدراسة ميدانية عام ١٩٥٥ ، تبين منها أنه سيتم خلال عشر سنوات ، أى في عام ١٩٦٥ ، تركيب حوالى ٤٠٠٠ حاسب إلكترونى ، إلا أنه في ذلك العام ، جرى تركيب ٤٥٠٠٠ وحدة .

إن هناك أسبابا عديدة ، يمكن أن تفسر هذه الأخطاء في التقدير ، لكن أفضل هذه الأسباب ، تسمى ظاهريا ، مما لم يدخل في الاعتبار بالنسبة للاستخدام الجماعى للحاسب الإلكتروني الذى تقوم به الشركة ، وهى المؤسسة التى يدور حولها كل النشاط الاقتصادى . والحقيقة هى أن الحاسب الإلكتروني ، يدين في استخدامه بالشركات الصناعية والتجارية ، إلى الشعبية التى لا تقبل المناقشة التى وصل إليها ، وإلى أهميته الاقتصادية القصوى ، التى

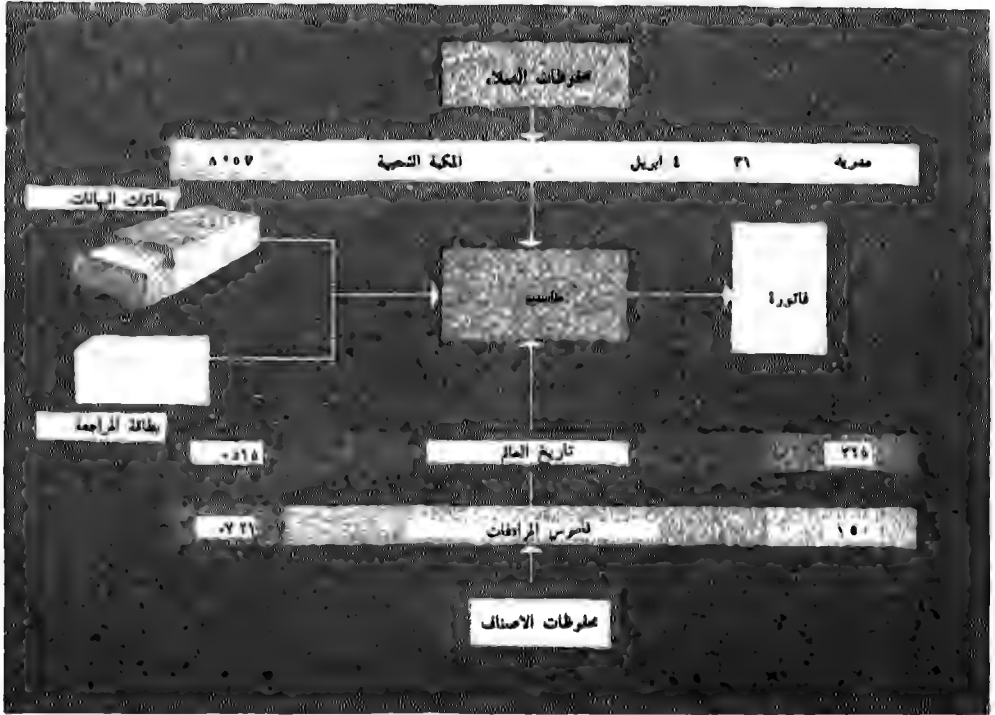


والأكثر دراسة وتعميما . وهي تتلخص في أنها بفضل الحاسب الإلكتروني ، تضع الكمية الكبيرة من الوثائق (الفواتير وأوراق الدفع والمستندات الحسابية وغيرها) التي كانت قبل ذلك تعالج يدويا . وفي كلمة واحدة ، فإن ما كان يقوم به عدد كبير من العاملين على الآلات الكاتبة ، أو المستخدمين في المكاتب ، يتم حاليا بآلة الطباعة السريعة الملحقة بالحاسب الإلكتروني . وبصورة عامة ، فإن هذه المرحلة ، لا تطرح مشاكل ذات تعقيدات كبيرة ، ويرى الكثيرون من المتخصصين ، أن الحاسب الإلكتروني الذي يستخدم لهذه الأغراض وحدها ، هو اليوم حاسب لا يستخدم على الوجه الصحيح . إن الجانب الأكبر من الحاسبات الإلكترونية ، لم يدخل الخدمة العملية ، إلا من أجل أغراض روتينية . وقد أجرى تحقيق في عام ١٩٧٢ في ١٢٠٠ شركة أمريكية في منطقة نيويورك ، تبين منه أن ٨٠ % من هذه الشركات ، لا تعهد إلى الحاسب الإلكتروني إلا بمهام بسيطة ، وأن ٢٠ % منها فقط ، تستخدمه في إنجاز أعمال لها أهمية كبيرة .

وعلى أية حال ، فإن هذه المرحلة الأولى ، تتضمن عملية على جانب كبير من الأهمية ، ولا غنى عنها للانتقال إلى العمليات التالية : وهذه العملية هي نقل ما هو مكتوب في محفوظات الشركة ، إلى محفوظات

أخرى مغناطيسية (أشرطة أو أسطوانات) .

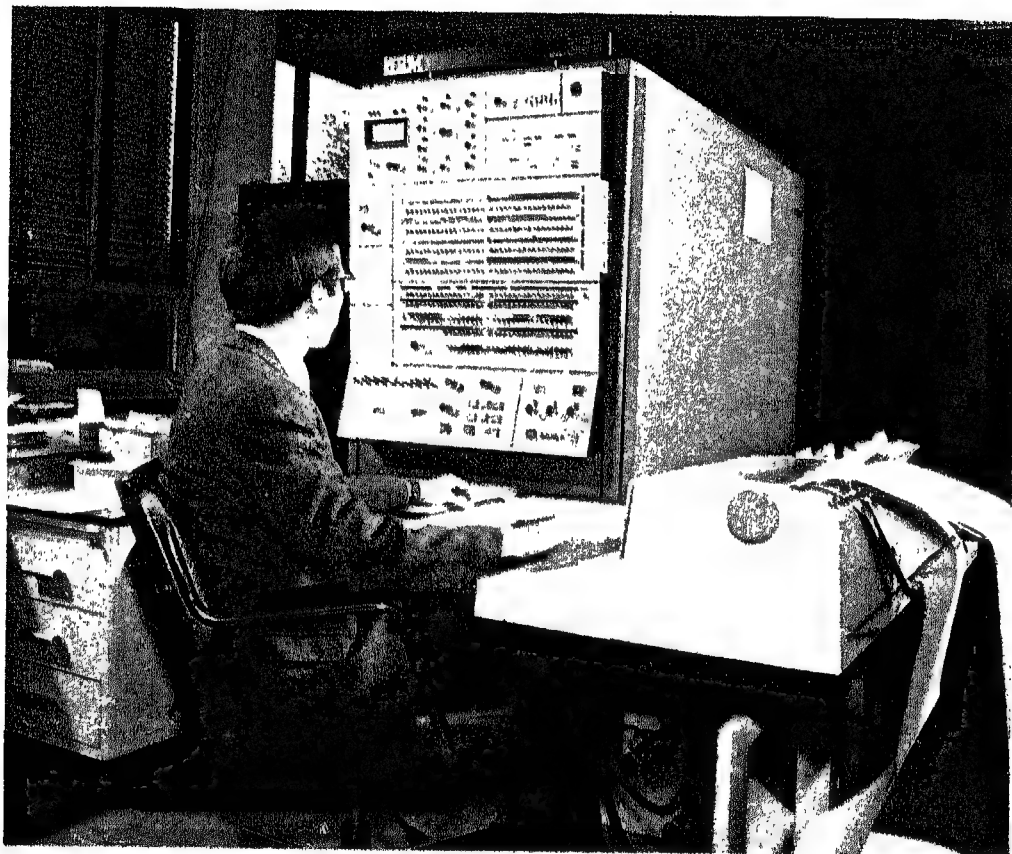
ولفهم السهات المميزة للأغراض التي يقوم بها الحاسب الإلكتروني في هذه المرحلة ، يمكن أن نأخذ على سبيل المثال ، إدارة الفواتير . إن الأمر هنا يتعلق بأن تصدر هذه الإدارة ، بصفة دورية ، الفواتير المقابلة للإرساليات الموجهة إلى العملاء ، خلال الفترة السابقة على الإصدار . ولتبسيط



تنقسم بدورها إلى مجموعتين : (١) بطاقة واحدة للمراجعة تشمل التاريخ الذي يجب أن تحرر به الفاتورة ، ورقم أول فاتورة صدرت خلال الفترة المقابلة (٢) بطاقات بيانية . (د) آلة طباعة تغذي بورق لكتابة الفواتير تصلح للطباعة . ويجب ، فضلا عن ذلك ، أن يوضع في الآلة ، البرنامج المقابل لعملية تحرير الفواتير .

الأمر ، ننظر كيف يتم تحرير إحدى الفواتير . يتم توصيل الحاسب الإلكتروني بالأقسام التالية : (أ) محفوظات العملاء ، التي تتضمن إلى جانب الاسم ورقم كل عميل ، حالته الاجتماعية وعنوانه الكامل . (ب) محفوظات الأصناف ، وهي تشمل رقبها الذي يمكن الاستدلال به عليها ، والاسم الذي يطلق على كل منها ، وسعر وحدتها . (ج) بطاقات البيانات التي

الرقم القياسي لـ "البيانات الإلكترونية" في مصر
البيانات (البيانات) هي البيانات التي يتم إدخالها
في البيانات الإلكترونية، وأما البيانات الإلكترونية
في مصر، فهي البيانات الإلكترونية.



الفاثورة الأولى منها . وهذا الرقم سوف يقابل ما في
أول فاثورة ، ثم يقوم البرنامج نفسه بتعديله ، بزيادته
كلما حرر الفاثوير التالية . وبعد ذلك ، فإنه يكتب
الفاثوير . ومن أجل هذا ، فإنه يقرأ البطاقات

ما هو هدف البرنامج ؟

إنه أولاً يقرأ بطاقة المراجعة ، ويحتفظ في ذاكرته
بالتاريخ الذي سيطبعة على كل فاثورة ، وكذلك رقم

100

البيانية ، التى ترتب وفقا للرقم المقابل لكل عميل ، كما أن هناك رقما آخر يقابل طلب كل منهم . وتشمل بطاقات البيانات ما يلى : (أ) « رقم العميل » . وهو يستخدم لحساب وقراءة السجل المقابل فى المحفوظات ، وهو ما يتيح للبرنامج ، أن يضع ويطبع على الفاتورة ، اسم العميل وعنوانه البريدى . (ب) « رقم الطلبية » الذى يستخدم بدوره لطبعه على الفاتورة ، بهدف التعرف على الطلبية ، ومطابقتها على الفاتورة المقابلة . (ج) « أصل الصنف وعدد الوحدات المطلوبة » ، وبفضل هذه العملية ، يدخل البرنامج القيد فى سجلات الصنف ، ويمكنه أن يطبع الاسم المعطى له ، وسعر الوحدة منه .

ويقوم البرنامج بدوره ، بعملية ضرب سعر الوحدة فى الكمية المطلوبة ، وهو ما ينتج عنه المبلغ الإجمالى للفاتورة . وتتم هذه العملية ، لكل بطاقة بيانات . وإذا حمل البرنامج أى تغيير فى العميل ، أو تغيرا فى طلب نفس العميل ، فإنه يقوم بحساب إجمالى الفاتورة ، وطبعه ، ثم يعد ذلك ينتقل إلى الفاتورة التالية .

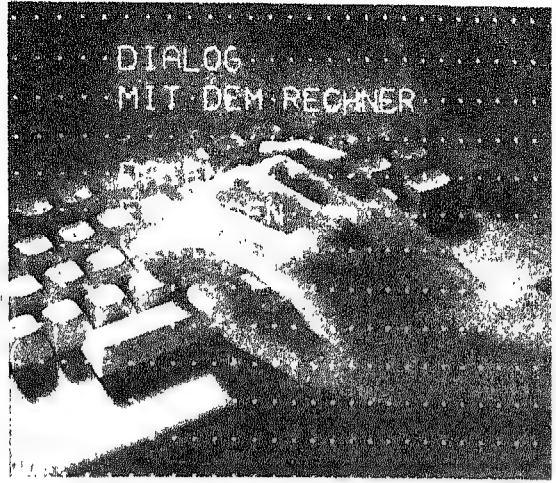
وينخفض عمل الفواتير ميكانيكيا ، بالنسبة للشركة ، لجعل محفوظات العملاء جاهزة ، حتى آخر يوم ، وكذلك الصنف ، ولإعداد وتنقيب البطاقات الخاصة بالمراجعة والبيانات . لقد جرى تبسيط كبير فى العمل اليدوى ، ويمكن للحاسب الإلكترنى ، ذى

القدرة المتوسطة ، أن يحصر آلاف الفواتير كل ساعة . أما الأغراض التى يتم عادة إجراؤها ميكانيكيا فى هذه المرحلة فهى : القوائم وحسابات العملاء ، وحسابات الموردين ، والحسابات العامة والتحليلية ، وتحرير الفواتير ، ومراجعة الميزان وغيرها . وهناك شركات أخرى تعالج مسائل أكثر تعقيدا من هذه ، مثل : التخطيط ومراجعة الإنتاج ، ورسم شبكات التوزيع ، والتوقعات الاقتصادية والمالية ... إلخ . وتنبى الإشارة إلى أنه فى هذه المرحلة الأولى ، يحتفظ لكل استخدام من التى سبقت الإشارة إليها ، بيانات توضع فى المحفوظات معدة لتشغيلها . أما المرحلة الثانية فى العملية الميكانيكية ، فهى « استكمال المعلومات » ذلك أن الضرورة التى تختم امتلاك أنواع متعددة من المحفوظات ، من شأنها أن عددا كبيرا من البيانات ، يتعين تسجيله عدة مرات ، بحيث تظهر غالبا فى كل المحفوظات . إن الغرض الأساسى من هذه المرحلة الثانية ، هو العمل لجعل كل بيان أو معلومة ، لا تدخل سوى مرة واحدة ، وأن تحفظ بطريقة موحدة ، يحصل عليها كل من يحتاج إليها . فالأمر إذن هو إلغاء عمل ، وكذلك تقليل التكاليف اللازمة له ، ولحفظه فى عدة جهات ، ويمكن للقارىء ، أن يتخيل أن البرامج التى تتناول

البيانية ، التى ترتب وفقا للرقم المقابل لكل عميل ، كما أن هناك رقما آخر يقابل طلب كل منهم . وتشمل بطاقات البيانات ما يلى : (أ) « رقم العميل » . وهو يستخدم لحساب وقراءة السجل المقابل فى المحفوظات ، وهو ما يتيح للبرنامج ، أن يضع ويطبع على الفاتورة ، اسم العميل وعنوانه البريدى . (ب) « رقم الطلبية » الذى يستخدم بدوره لطبعه على الفاتورة ، بهدف التعرف على الطلبية ، ومطابقتها على الفاتورة المقابلة . (ج) « أصل الصنف وعدد الوحدات المطلوبة » ، وبفضل هذه العملية ، يدخل البرنامج القيد فى سجلات الصنف ، ويمكنه أن يطبع الاسم المعطى له ، وسعر الوحدة منه .

ويخفض عمل الفواتير ميكانيكيا ، بالنسبة للشركة ، لجعل محفوظات العملاء جاهزة ، حتى آخر يوم ، وكذلك الصنف ، ولإعداد وتنقيب البطاقات الخاصة بالمراجعة والبيانات . لقد جرى تبسيط كبير فى العمل اليدوى ، ويمكن للحاسب الإلكترنى ، ذى

ويعتبر من أهم العوامل التي تؤثر على أداء الشركة.



نظرية وعملية، على جانب كبير من الأهمية، هي أنه لا يمكن إبراز العلاقات القائمة في داخل الشركة، إذ أنه من الضروري كذلك، إظهار العلاقات بين الشركة والبيئة المحيطة بها. وهذه البيئة بالغة التعقيد، مثلها مثل الشركة نفسها، فإذا حاولوا تمثيلها على الحاسب الإلكتروني للشركة، فإنهم يصلون، في أغلب الأحوال، إلى تبسيطات مغايرة للواقع. وربما تعين في هذه النقطة، البحث عن سبب الفشل الذي سجل في استخدام الطرق الفنية لأسلوب معلومات الإدارة. وللإقناع بذلك، يكفي إلقاء نظرة على التحقيق الذي تم في الولايات المتحدة، والذي جاء فيه، أن أقل من ٢٪ من المديرين، يلجأون إلى الحاسب الإلكتروني، عندما يتعين عليهم اتخاذ قرار هام.

الإشراف على سير العمل :

رأينا أن الإشراف على سير العمل، يتلخص في ربط حاسب إلكتروني بسير الصناعة، بحيث يمكن قياس هذا الأخير، ويدار بواسطة الحاسب نفسه. والواقع أن هذا الإجراء، يفتح الطريق نحو المصانع الأوتوماتيكية الكاملة، فيوجد الحاسب الإلكتروني، الذي يخصص لأهداف الإنتاج عندئذ، في مواجهة الحاسب المكلف بالأهداف الإدارية. إن الجهود التي تمت في هذا المجال، لازالت حتى الآن محدودة، فعلى

المخازن، وتحرير الفواتير، ومراجعة الإنتاج، يمكن أن تدخل في محفوظات موحدة للصف، مثلها مثل برامج حسابات العملاء، وإعداد شبكات التوزيع. ومضى تقرر استحالة المعلومات، تبدأ في نفس الوقت مرحلة ثالثة، هي « الإدارة المتكاملة للشركة » والأمر هنا هو دعم واستخدام العلاقات المتعددة القائمة بين المجالات والوظائف المختلفة في الشركة، بفضل البرامج الملائمة، لإمكان الحصول على نموذج لسير العمل في المؤسسة، يقترب بقدر الإمكان من الواقع. إنهم يحاولون إعداد الوسائل الفنية لهذا النوع، الذي يطلق عليه اسم « أسلوب معلومات الإدارة » ويرمز إليه بالحرف MIS أي **Management Information System**، غير أن هذا العمل، يصطدم بالكثير من الصعاب. ومن أجل الوصول إلى نتائج مقبولة، فإنه من الضروري، وضع أفضلية للحصول على استثمارات كبيرة، وهذه لا يمكن أن توفرها غير الشركات الضخمة. وفضلا عن ذلك، فإن هذه الاستثمارات، لاتتيح حل مشكلة

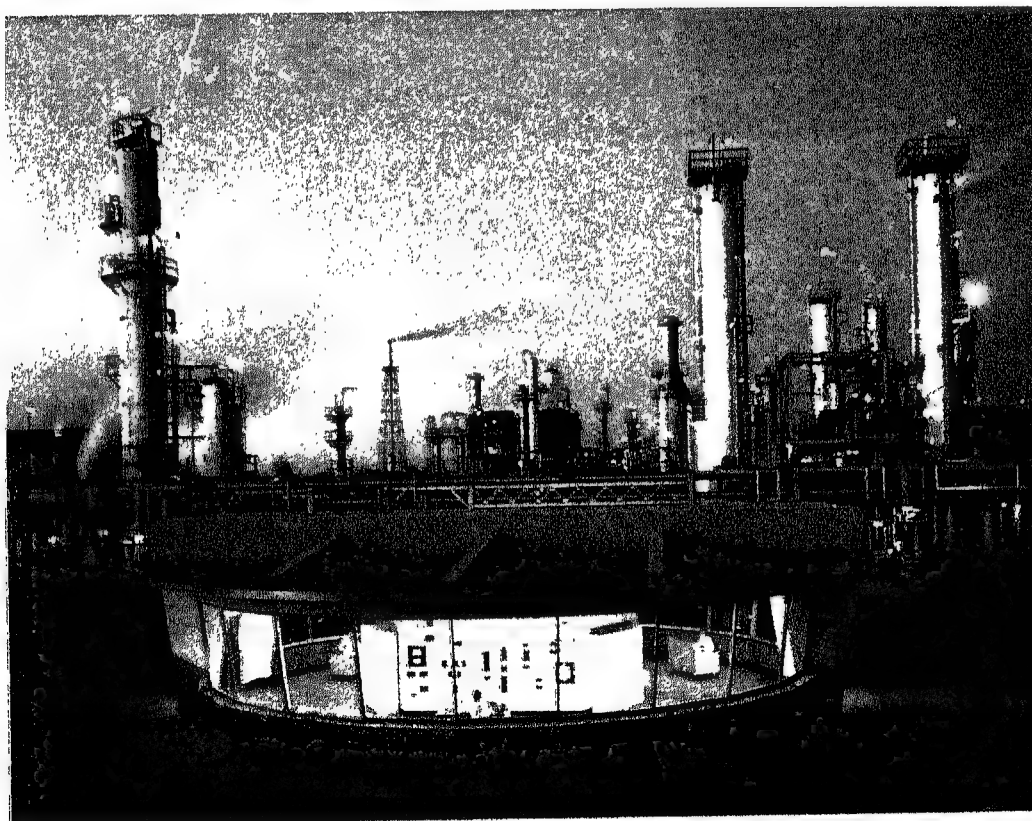


الرقابة المراقبة في مصنع للورق في واشنطن والولايات المتحدة). وبمساعدة الحاسب الإلكتروني، يمكن أن يراقب واحد مراقبة كل ما يجري في المصنع.

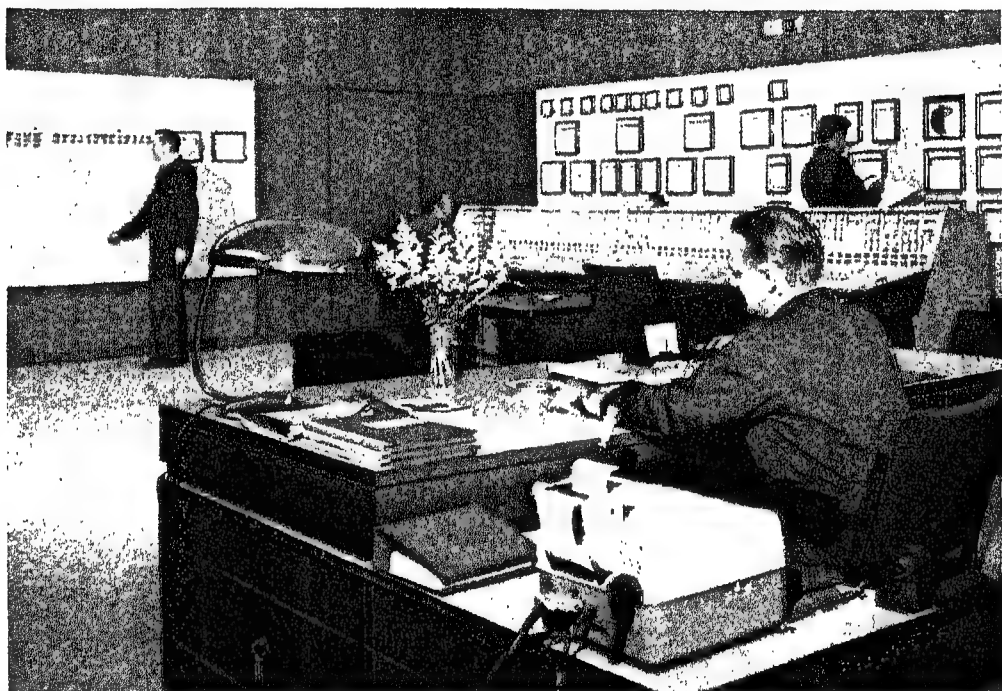
في الولايات المتحدة الأمريكية، إن المصنعين في الولايات المتحدة الأمريكية يراقبون الماكينات الإلكترونية التي تصنع قاذفات الصواريخ، طائرات المقاتلة، والمركبات الفضائية.

وجه العموم، نجد أن ما بين ٢ إلى ٣% من الاستثمارات العاملة في المعالجة الآلية للمعلومات، قد خصصت للإشراف على سير العمل. وتشكل المصانع الكيميائية الكبرى، ومعامل تكرير البترول، ومصانع الأسمنت، والصناعات الميكانيكية

المتخصصة، الطليعة في هذا المجال من الاستخدامات. ويرجع ذلك، دون شك، إلى أن الإشراف البشري في صناعة هذه المنتجات، لا يصل إلى حد الكمال الضروري للحصول على الإنتاج المنشود.



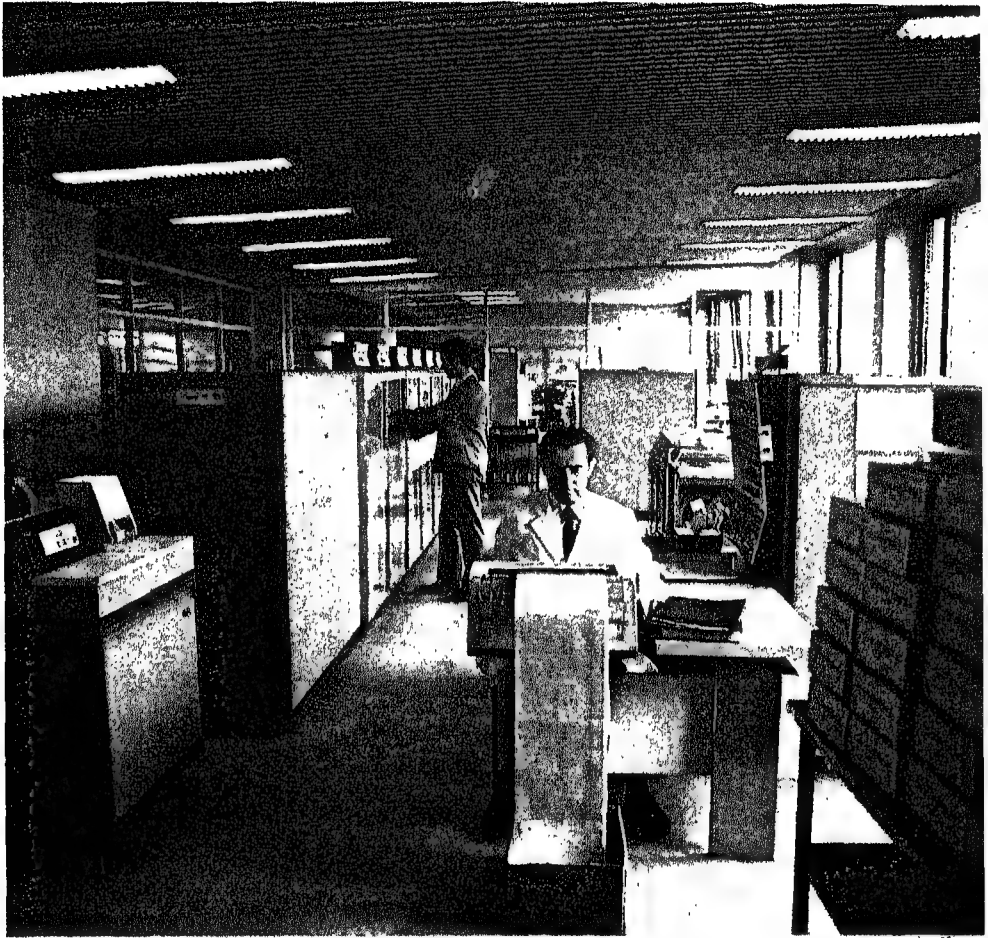
التي هي آليات العمل التي تتيح لنا أن نكون قادرين على العمل في بيئة
التي هي آليات العمل التي تتيح لنا أن نكون قادرين على العمل في بيئة



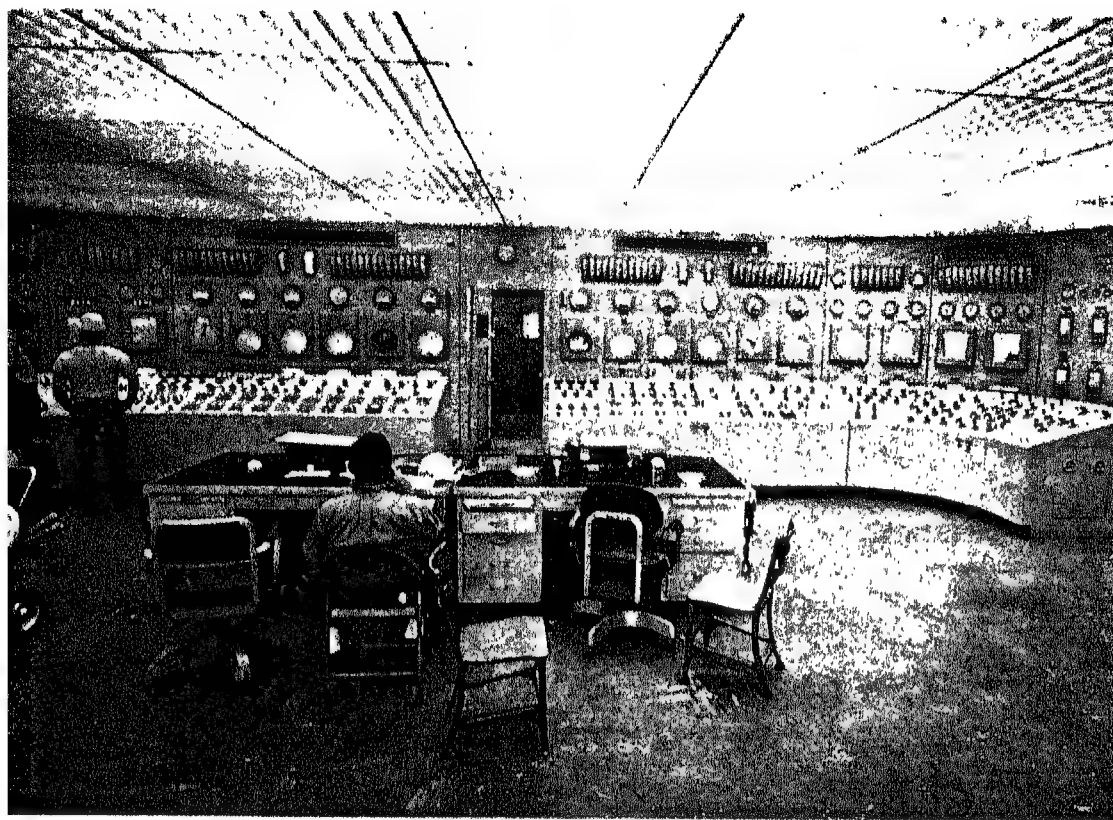
أثر الحاسب الإلكتروني في سوق العمالة :

دفاعية من جانب العاملين ، الذين يرون أن أمن
العمالة مهدد ، ويخشون على أنفسهم من البطالة .
ورغم أن المعالجة الآلية للمعلومات قد قدمت في
الأصل ، باعتبار أنها من المصنوع ، أن تحدث تخفيضاً
كبيراً في الاحتياجات من الأيدي العاملة ، فإن هذا
التخفيض ، لم يحدث . لقد سبق أن رأينا ، أن
استخدام الحاسبات الإلكترونية أمر اختياري ، وأن

هناك عدة دراسات اجتماعية ، لا تعتبر كثيرة حتى
الآن ، تتناول الأثر الذي يحدثه الاستخدام الجماعي
للحاسبات الإلكترونية في الشركات ، على سوق
العمالة .
وبصورة عامة ، فإن الإعلان عن قرب دخول
الحاسبات الإلكترونية ، يحدث بانتظام حركات



هذه الحاسبات، تستخدم جماعيا لأهداف إدارية، العمل، ولا انخفاضاً في مدة العمل». نادراً ما كان ذلك من أجل أغراض الإنتاج. وقد توصلت باحثة اجتماعية فرنسية متخصصة في تحليل هذه الظواهر، هي كلودين مارنكو **Claudine Marengo** إلى نتيجة حاسمة في ذلك، إذ تقول: «إن معالجة الآلية للمعلومات، بعد مرور عشرين عاماً على استخدامها، لم تحدث لتحسيناً في ظروف زيادة عدد المستخدمين الإداريين، منذ الدخول على أنها قد حدث إبطاء يتراوح بين ٤، ١ % في معدل الوسيطة. وقد أثبتت إيدا ر. هوس **Ida R. Hoes** في الخاصة، فيما يتعلق بالمستخدمين الإداريين والكوادر بحث لها يدور حول مائتي شركة في ولاية كاليفورنيا،



إلى القيام بتتقيب الكروت ، بدلا من الضرب على الآلة الكاتبة . وبالنسبة للكوادر الوسيطة ، فإن المشكلات كانت أهم من ذلك ؛ ففي إحدى الشركات التي لم تأخذ بالنظام الميكانيكي ، يسيطر الكادر الوسيط ، على جزء صغير من المعلومات والمسائل الإدارية . وفي هذه الحالة ، فإن اختفاء هذا الكادر ، يمكن أن يحدث اضطرابات ملموسة في سير العمل الطبيعي للمؤسسة . ذلك أنه كثيرا ما يتصادف ، أن هذا الموظف وحده ، هو الذي يعرف هذه المعلومات وتلك المسائل . أما الحاسب الإلكتروني ، إذ يتيح

الجماعي للحاسبات الإلكترونية إلى هذه الشركات . ويفسر ذلك بأن الزيادة الكبيرة في حجم المستندات التي يتعين تحريرها ، أو المعلومات التي يجب معالجتها ، لا ترجم مباشرة بزيادة عدد المستخدمين اللازمين للقيام بهذه المهام ، مادام أن طريقة العمل قد أصبحت ميكانيكية . لقد طرحت بعض المسائل الخاصة ، بإعادة تأهيل العاملين ، غير أنه يتعين الإشارة ، إلى أنهم كانوا قلة صغيرة ، نظرا لأن الأمر كان ، في معظم الأحوال ، يتعلق بالانتقال من نشاط روتيني ، إلى نشاط آخر ؛ وعلى سبيل المثال ،

المكتبة العامة
بمبنى
الجامعة



في الخصائص الصناعية الكبرى . وكان الإشراف من
بعد على عدد كبير من الصناعات . وقد مسحت
الأساليب الإلكترونية ، إلى - بعد - من هذا
العمل . وفي الناحية المادية تعدّ التجهيز بصل على
أوعية تجميعه .

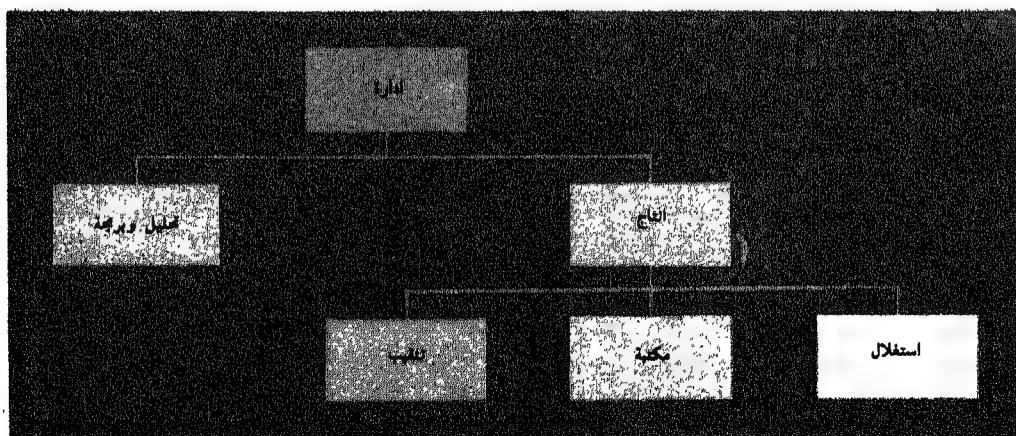
الاتصال على العموم ، في إضفاء صورة مثيرة لهم ،
مؤداها أن رجال المعلومات ، إنما يشكلون عالما
خاصا ، هو طليعة المجتمع ما بعد الصناعي . والواقع
أن المتخصصين الذين يجتمعون حول الحاسب
الإلكتروني ، يحددون عالم المستقبل للعمل في مجتمع
تقني أعلى ، ولو أن صورتهم لا تتفق على وجه
الدقة ، مع الصورة التي تقدمها وسائل الاتصال .
ويوجد في كل مركز حسابي ، فئتان رئيسيتان من
المستخدمين :

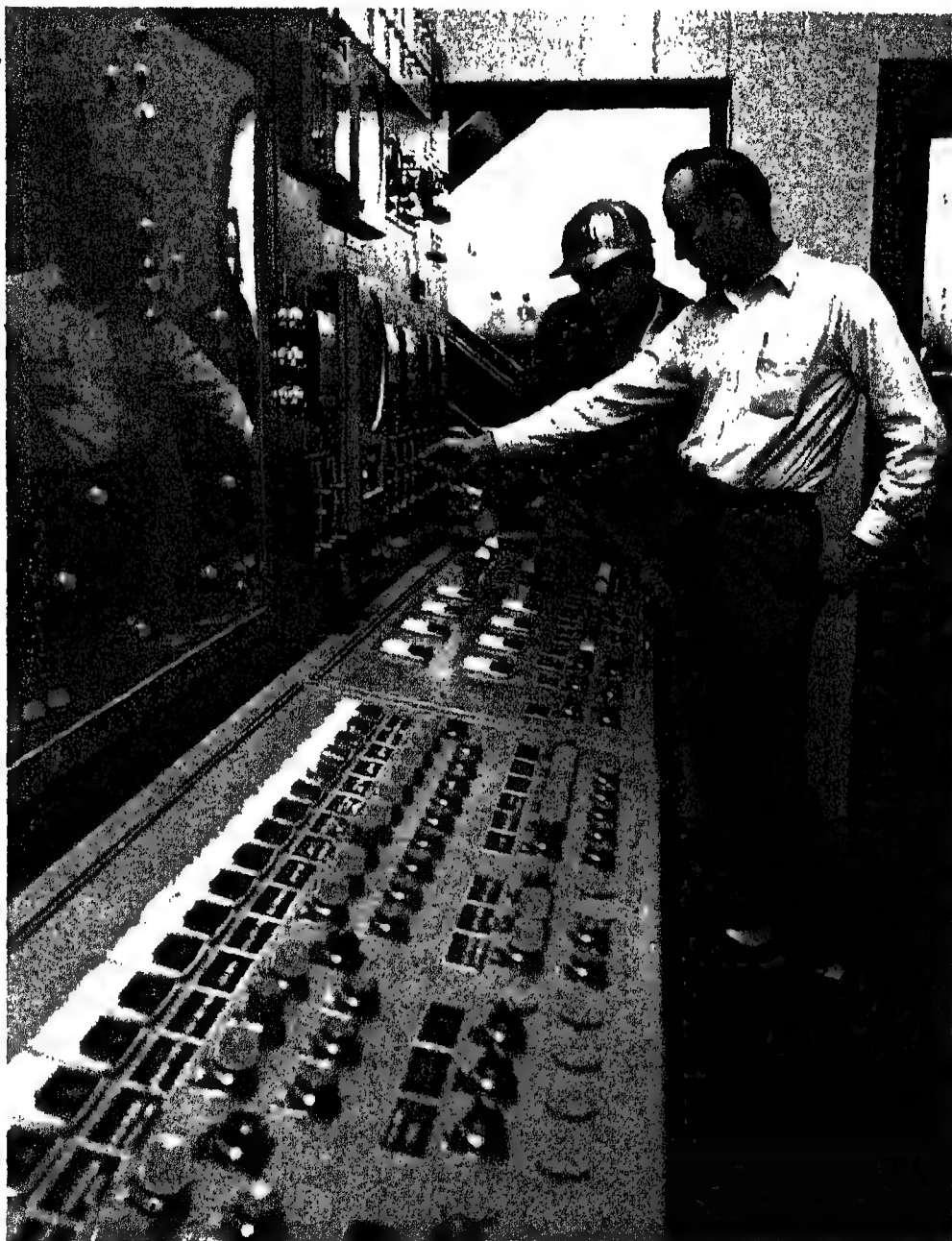
٦ - « محللو النظم » و « واضعو البرامج » ، الذين
مهمتهم أن يحلّوا في عمق ، المسائل الأساسية ،
وكتابة البرامج التي تعكسها على وجه الدقة . وهذا
العمل يمثل طابعا ثقافيا .

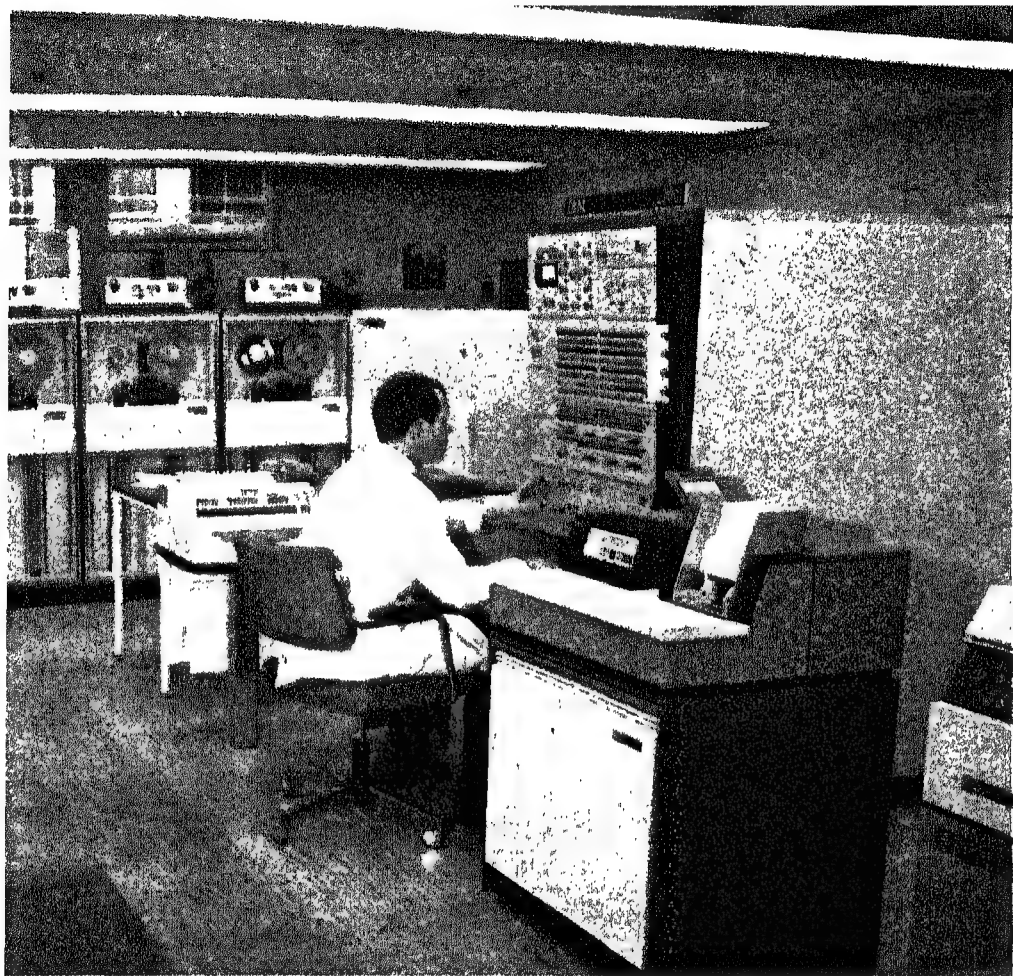
تداولوا واسعا ومختارا للمعلومات ، من حيث ميكنة
وتعميم سير العمل ، فإنه يقلل ، على نحو ما ، من
مسئولية هؤلاء الكوادر ، وذلك بأن يرفع عنهم
الجانب الذي لاغنى عنه من وجودهم . وهذا هو
السبب في فهم أن أقوى مقاومة للميكنة ، في أي
شركة ، إنما تأتي من هذه الكوادر الوسيطة .

المهن الجديدة

إن الوسائل الإعلانية ، والنشرات التفسيرية ،
التي تتناول الحسابات الإلكترونية ، تصور بصفة
عامة ، في رسوم ذات ألوان كثيرة ، أو تظهر
شخصيات في غاية الأناقة ؛ وهؤلاء هم رجال
المعلومات . وتسهم السيغا ، والتليفزيون ، ووسائل







وقد أجريت إحصائية بين المستخدمين الذين يقومون بهذه المهنة ، أمكن منها استخلاص السمات المميزة التالية :

١ - بالنسبة للمجموعة الأولى ، تبين وجود نشاطا. ذى طابع عقلى بحت ، وأن معدل فقدان صلاحية المعارف مرتفعة . إن السرعة الفائقة التى تظهر بها الأجيال الجديدة من الحاسبات الإلكترونية ، وكذلك اللغات الجديدة ، وطرق الاستخدام الفنية الجديدة ،

٢ - « مستخدمو الإنتاج » ، الذين يشبهون العاملين على مواد الحجز والمكتبات والمحفوظات والبرامج ، والعاملين على الحاسبات ، والموظفين المكلفين القيام بالمهام التكميلية المختلفة . وهذه المهام ، تمثل طابعا روتينيا بحتا ، ولا تكاد تختلف إلا قليلا ، عن المهام التقليدية التى تلقها فى أى ورشة للإنتاج . وأولئك الذين يتحملون مسؤولية ذلك ، يشكلون جانبها هاما من المستخدمين المكلفين بالمعالجة الآلية فى الشركات .

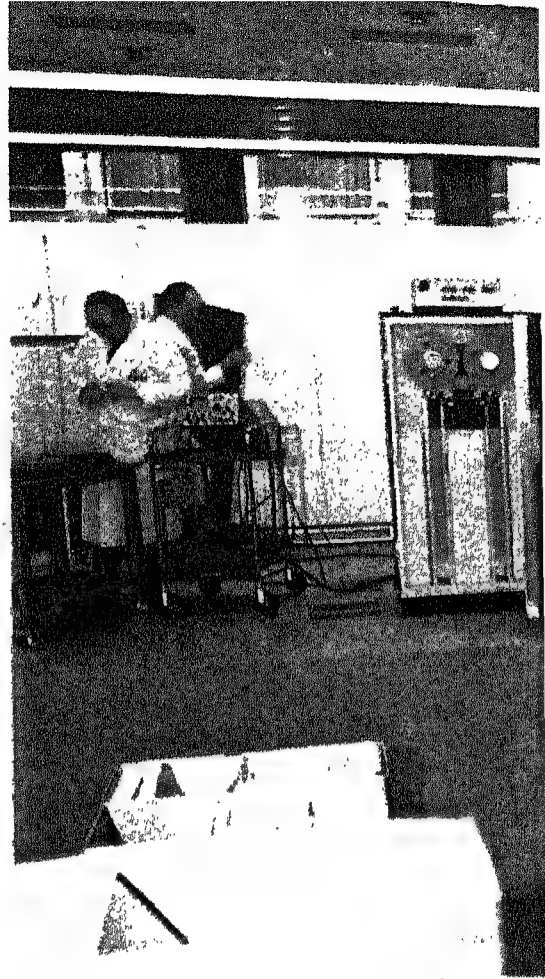
التي لا يمكن أن تكون
مكتسبة من خلال
التدريب فقط، بل
وأنها تتطلب
مشاركة في
العمل.

تستغل هذا النقص، فتتظم دراسة غالبا ما تكون غير متقنة، وباهظة التكاليف. وكثيرا ما تطلق نشرة إعلانية عن دورة تحليلية أو للبرمجة، بأسعار استغلالية، تدل على أن المسألة مجرد طريقة جيدة للاستثمار. ويفاجأ الطالب، في نهاية الدورة، مفاجأة سيئة، إذ يرى أنه من العسير عليه، العثور على وظيفة، سواء لعدم وجود وظائف، أو بسبب سوء تأهيله.

ولما كانت المعالجة الآلية للمعلومات، طريقة فنية حديثة، فإن تأهيل الذين يمتنونها، لا يمكن أن يتم في بضعة أسابيع في دورات مكثفة، تنظمها هيئة لجمهور لا علم له بها.

٢- إن وجود أيد عاملة، تقوم بمهام روتينية في المجموعة الثانية، يدل على أن الحاسب الإلكتروني، لا يلقى كافة المهام التي فيها إعادة، والتي هي قليلة الجاذبية، وبصفة خاصة، فيما حوّلها، إن عمليات الحجز، تتطلب عاملات على جانب من الاهتمام، وساعات عمل طويلة، بغير مشاركة فعالة من جانب المعالجة الآلية.

ومضى تم تجاوز المرحلة الأولى من عدم الاستقرار الأولى، التي لا يكون فيها أصحاب العمل يعرفون ما الذي يمكنهم أن يطلبوه من المتخصصين في المعالجة الآلية للمعلومات، تحيى فترة استقرار، تعطى صورة أكثر واقعية لهذه المهمة الجديدة.



من شأنها أن تجعل معارف رجل المعلومات تتقادم بسرعة، ومن هنا الأهمية التي يحتاج إليها لكي يكون مطلعا دائما، إن مراكز التأهيل التقليدية، ليست معدة بما فيه الكفاية، للاستغناء عن هذه المعارف. ولسد هذه الفجوة، فإن الصناع أنفسهم، ينظمون دورات خاصة، يحضرها العاملون في الشركات، التي حصلت مؤخرا، أو هي في سبيلها لشراء حاسبات إلكترونية. وكذلك فإن بعض المؤسسات الخاصة،



أسهمت الحاسبات الإلكترونية التي يتم تدويرها
باليد، من العناصر التي لا تزال حاضرة في الأقسام
المكبرى.

ما تدره المعالجة الآلية للمعلومات

يحدث أن يتم شراء حاسب إلكتروني، لأسباب
تتعلق بالمكانة، بغير أن تكون هناك دراسة جادة
حول ما يدره هذا القسم الجديد. وفي هذه الحالة،
فإن الاستثمار يفسر في الغالب، على أنه رغبة في
مواجهة المنافسة، أو اتباع الأساليب الحديثة.

إن تقدير قيمة ما يدره الحاسب الإلكتروني، يعتبر
مشكلة حادة، جرت دراستها على نطاق واسع،
ولكن أغلب المشتريين يهملونها. وفي عملية تقريب
أولية، يبدو أنه يتعين، بصفة خاصة، أن يؤخذ في
الاعتبار، مستوى استخدام الجهاز، والتغيرات التي
يفترضها تشغيله في تنظيم الشركة. وعندما يزول
حماس الوهلة الأولى، فإن عددا من الشركات، يبدأ
في أن يطرح على نفسه، أسئلة جادة بشأن ما يعود
من نتائج من جراء تشغيل المعالجة الآلية، خاصة أن
الحاسب الإلكتروني، ليس سلعة عادية استهلاكية.
وتستثمر الشركات الكبرى في المعالجة الآلية،
ببالغ كافية، لكي تجعل من حاسباتهم أدوات فعالة،
تبدو لهم ضرورية لاغنى عنها.

وتبعاً لما جاء في تقرير ماكنزي **McKinsey**،
الذي لا يزال مشهوراً بين رجال المعلومات، توجد
في الولايات المتحدة، أكثر من مائة شركة، تدفع
أكثر من مليون دولار شهرياً، لتأخير حاسبات

إلكترونية، بل إن بعضها يصل ما يدفعه إلى ١٠٠
مليون دولار كل عام.

وبالنسبة للشركات الصغيرة والمتوسطة، فإن
المسألة تكون معقدة في بعض الأحيان. والاستثمارات
تكون كبيرة نسبياً، للوصول إلى نفس النتائج التي
تتوصل إليها الشركات الكبرى، كما أنه من العسير،
أحياناً، الحصول على المستخدمين المتخصصين، وهذا
هو السبب في أن العديد من الشركات، من هذا
النوع، تفضل اللجوء إلى شركة متخصصة، لتختار
لها حاسبا إلكترونيا، ولتشرف على استخدامه، أو
لكي تعالج بياناتها خارجها. وهناك طرق أخرى
للتعاون، تتيح للشركات الصغرى، اللجوء إلى
الحاسبات الإلكترونية.

المعالجة الآلية والعداء للإنسان

القوات ، وفي وضع « الخطط » المختلفة الممكنة لشن الحرب ، وطريقة سيرها . ويمكن الإشارة كذلك ، إلى تكامل أساليب المعالجة الآلية للمعلومات في قطاعات مثل قطاع الصواريخ ، ووسائل التحذير عن طريق الرادار ، والبحث عن المعلومات واستغلالها ، وغير ذلك . إن المعالجة الآلية للمعلومات ، مثلها مثل أى تقنية جديدة ، يمكن أن تستخدم في تحسين ظروف الحياة في المجتمع الحديث ، كما أنه في الإمكان ، استخدامها على العكس من ذلك ، في تدمير البشرية .

غزو الحياة الخاصة

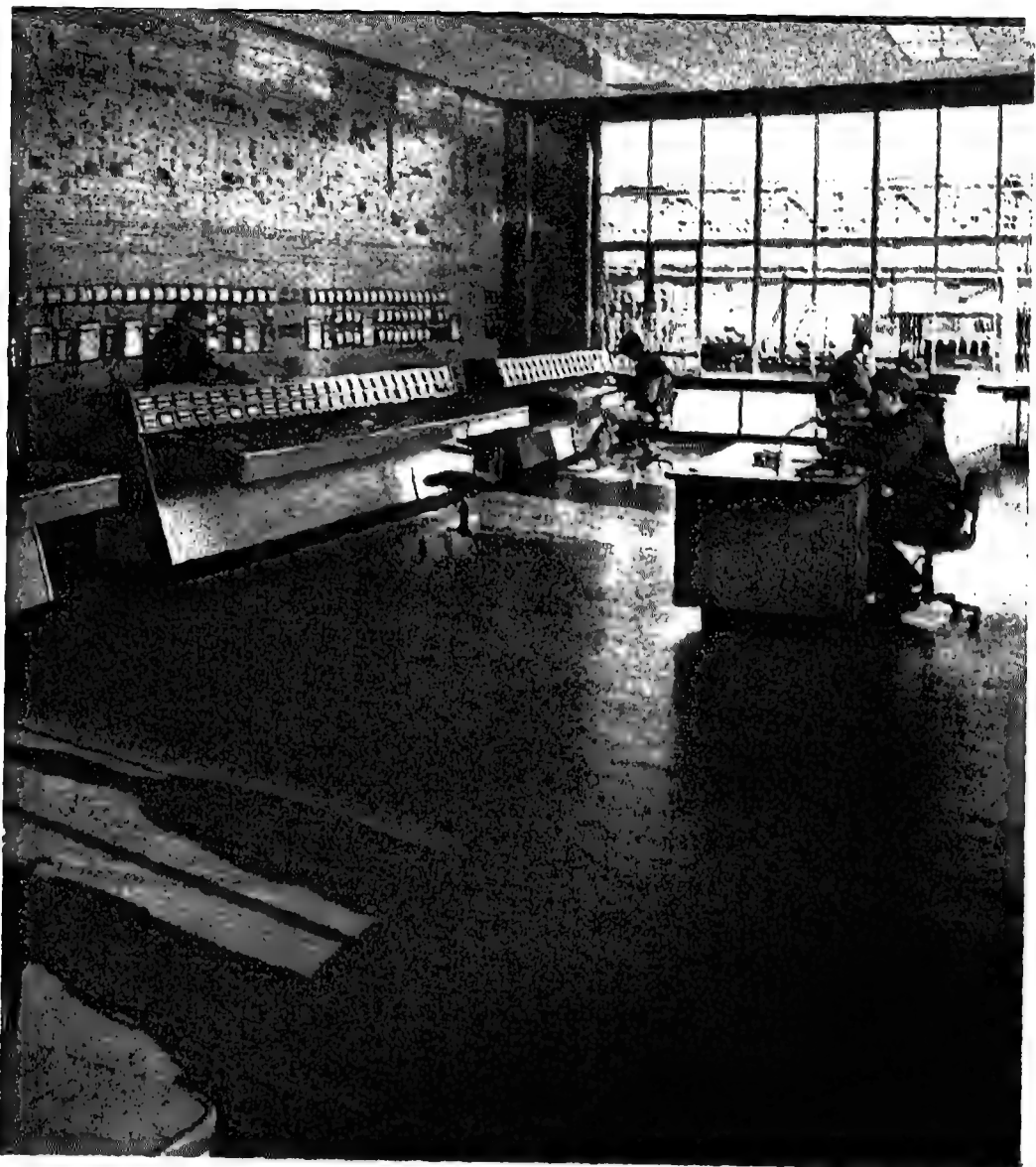
رأينا أن الحاسب الإلكتروني ، يتيح إمكانيات هائلة في معالجة المعلومات ، ويمكن بنفس الطريقة ، أن نعهد إلى الحاسبات ، ببعض المعلومات الخاصة بالأشخاص ، بشير أن تكون هناك رقابة على استخدامهما . ولا ينبغي للأشخاص غير المصرح لهم ، وضع أيديهم على بيانات تتعلق بشيرهم . ويتعين أن ينظم استخدام هذه المعلومات ، بطريقة يستطيع معها أى مواطن ، الحيلولة دون أن تستخدم معلوماته خاصة به ، استخداما سيئا . وعلى ذلك ، يجب تحديه المعلومات التي تخص كل شخص ، بحيث لا تصل بأية حال إلى آخرين . وينبغي استكمال التشريع ، لكي يدخل في الاعتبار ، الاحتمالات الجديدة ، التي

كان الإنسان نفسه ، هو المستول الوحيد عن الاستخدامات التي أسندت إلى الحاسب الإلكتروني ، فهو الذي ابتدعه ليكون في خدمته . غير أنه يحدث أن يصبح الحاسب خادما ضارا للإنسان ، ومن ذلك ما يحدث بالنسبة للطاقة النووية . فلقد اتسع مجال استخدامها المفيد لكافة الشعوب ، ولكن التاريخ يعرض لنا أمثلة ، استخدمت فيها الطاقة النووية ، أداة للدمار والموت .

الحاسب الإلكتروني والعسكريون

وقد وجدت الفنون العسكرية ، في الإمكانيات الحسابة الهائلة ، وفي معالجة المعلومات ، عدة استخدامات ، سواء في إدارة شئون العاملين ، أو الإشراف على المعبدات ، وفي الطرق الفنية لاستخدام القوى العلمية والتقنية ، التي يضعها المهندسون ، أو السلطة السياسية ، تحت تصرف العسكريين .

وفي مجال الإدارة ، يمكن استخدام الحاسب الإلكتروني كذلك ، في إعداد رواتب العاملين في الجيش ، وفي شئون التجنيد ، والإشراف على مستودعات العتاد المختلفة . وأما التقنية العسكرية بمعناها الحقيقي ، فإنها تتيح عدة استخدامات في المجال الإستراتيجي ، في عمليات ضبط تزامن وقت



لن تلبث أن يظهرها دخول الحاسبات الإلكترونية
بكمّية في الخدمات العامة ، وذلك في العلاقات بين
هذه الخدمات ، والجهات الإدارية .
إن استخدام بنوك البيانات ، على وجه خاص ،
التي أخذت تتكون تدريجاً في الإدارات المختلفة ،
التي يتعين الإشراف عليها . ولقد يكون « الملف »
الذي يتم إعداده ببعض المعلومات الجزئية ، التي
تؤخذ من صندوق البطاقات الإلكترونية ، بمثابة

الإلكترونى الذى قد يمثل خطرا على الحياة الخاصة لبعض الأشخاص، مازال حتى الآن، لم يتطور، كما لم يكثر عدده، ولكنه يمثل خطرا كبيرا بالنسبة للمستقبل.

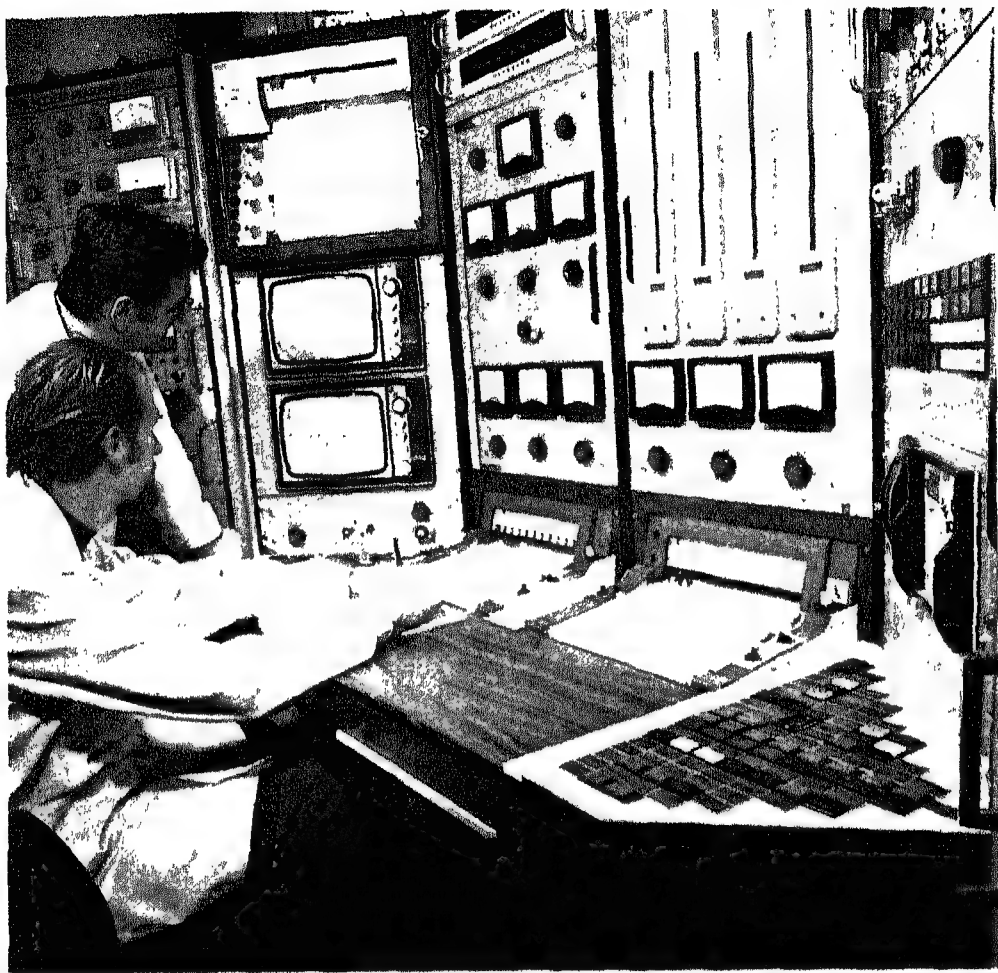
وهناك عدة أمثلة توضح هذه النقطة: فلقد أنشأت إدارة التحقيقات الفيدرالية فى الولايات المتحدة (FBI) شبكة استشارية لصندوق البطاقات المركزى، حيث تم تبويب المعلومات المتعلقة بالأشخاص، الذين كانت لهم، لسبب أو لآخر، علاقات بالشرطة، فى أية ولاية من الولايات الخمسين التى يتكون منها الاتحاد الأمريكى.

وهكذا فإن الـ ٣٠٠٠ محطة الموزعة على أراضى الولايات المتحدة، تتيح للعاملين فى الشرطة، الحصول لكل من يدخل مكاتبهم، على العناصر الخاصة بسوابقه.

وعندما تكون التقنية على مايرام، فإن كل شيء يتوقف على طريقة الاستخدام التى تلجأ إليها الإدارات. وقد يمكن لبنك المعلومات الذى ينشأ أصلا لحماية المواطنين، أن يخدم مصالح شركة أخرى، هدفها هو مراقبة الأشخاص الذين يمثلون، بالنسبة للشركة، «خطرا» من شأن الأقسام الإدارية وحدها أن تتحده. ومنذ عام ١٩٧٣، وهناك معركة حامية تدور على المستوى القانونى، للتوصل



« صحيفة السوابق » التى تتابع كل شخص. وقد يكون ممكنا، أن يحصل بعض الأشرار، على معلومات سرية، إذا لم تكن صناديق البطاقات منظمة جيدا، من ناحية حمايتها. إن استخدام الحاسب



إلى القضاء الجزئى على هذه الشبكة، ثم الإشراف للضغط، فى حياته المهنية مثلا. عليها.

إن إنشاء بنوك للمعلومات خاصة بالأفراد، وفى الطب، فإن استخدام السوابق المرضية لشخص ما، والأمراض التى أصيب بها فى شبابه، واستخدام البيانات التى تضمها هذه البنوك، ينبغى أن تكون موضع تشريع خاص، لضمان أن المعلومات ووراثته وغير ذلك، هى معلومات شديدة الفائدة للطبيب الذى يفحص المريض. ونفس هذه التى تحتوىها، لن تستخدم ضد أصحابها استخداما البيانات، يمكن، مع هذا، أن تصبح وسيلة

عكسيا. وفى المجتمعات المتنافسة، التى يتميز بها عالم

أجهزة استقبال إى فى إم مزودة بشهادات، لدى
شرطة نيويورك، تقدم معلومات فورية للسيارة
الدورية، وأى جهاز للأوراق. وهذا الأسلوب
الخاص، يخلق فعالية لتدخل قوات الأمن.

التحكم فى أحد المفاعلات النووية. إن البارومتريات
المتغيرة التى تتألف بالأساس الإلكتروني، مراع على
الإنشآت بصفة مفعومة لدى الخبراء.



الصناعة، يشكل امتلاك مجموعة ضخمة من
المعلومات، أداة قوة، وبفضل هذه القوة، يمكن
للصفوة التى تحتل مكانا إستراتيجيا، فى الكيان
الاجتماعى والسياسى، أن تمارس سيطرة اجتماعية
وثقافية على المواطنين. ومن المهم بالنسبة لهذه
الصفوة المسيطرة، أن تتوصل سريعا، وبصفة تامة،
إلى المعلومات التى تتناول المواطنين الذين تسيطر

عليهم. وهذا الهدف الذى كان حتى الآن مما يصعب
تحقيقه كاملا، يصبح بفضل المعالجة الآلية
للمعلومات، أداة رهيبية. ذلك أن الحاسبات
الإلكترونية، بسرعتها فى الحساب، وقدرتها على
تخزين المعلومات بكميات كبيرة، يعطى لهذا الحلم
الدكتاتورى «أساسا لا استخدام ملموس، يشبه
ما أشار إليه هوكسلى فى كتابه «أفضل العوالم».

إن هناك اليوم حاسبات إلكترونية ، تستخدم لهذا الغرض ، وخاصة في الولايات المتحدة . ويمتلك مركز معلومات الجبرية الوطنى التابع لمكتب التحقيقات الفيدرالى ، شبكة تتكون من ٣٠٠٠ محطة ، تتم عليها حوالى ٥٠٠٠٠ « معاملة » في اليوم . وهناك مشروع للإدارة الأمريكية ، يهدف كذلك إلى إنشاء أكبر بنك للمعلومات ، هو المركز الوطنى للمعلومات . وإزاء أجهزة من مثل هذا النوع ، توضع بين أيدى إحدى الحكومات ، كيف يكون دفاع المواطن ؟ وكيف يمكن التأكد من أن أحد بنوك المعلومات المخصصة لمحاربة الجريمة ، لن يوسع نطاق اختصاصاته ، ويسم بالجريمة أى نقد أو خلاف فى الرأى ؟ وإذا تلقت الإدارة ، أو جمعت معلومات عن حياة مواطن ما ، حول مزاجه ، وحول الكتب التى يقرأها ، وغير ذلك ... ، بحجة وضع تخطيط اقتصادى أو تأهيل ، كيف يمكن الوثوق ، من أن ذلك سيكون هو الاستخدام الحقيقى للمعلومات ، وأن الهدف لن يكون السيطرة على سلوك الأفراد ؟ إن هذا النوع من الأسئلة ، يتطلب إجابات عاجلة ، قبل أن نجد أنفسنا فى وضع دقيق . وفى هذه الأثناء ، فإن المعالجة الآلية ، هى أساس مظاهرات متعددة فى المجتمع الاستهلاكى : فالتقارىء ، إذا كان هاويا للموسيقى ، ربما يجد فى صندوق خطباته ، نشرات دعائية حول الجراموفونات ، والمسجلات وغيرها ، حيث يقرأ فيها العبارة السحرية التالية : « لقد انتق لك الحاسب الإلكترونى من بين عدد كبير ... »

فن أين جاءت المعلومة المتعلقة بأوقات فراغنا ؟ لقد جاءت بكل بساطة من وكالات المعلومات ، التى لديها محفوظات ميكانيكية للمعلومات ، تخص عددا كبيرا من الأشخاص ، يمكن أن تستخرج منها قوائم ،

تم وضعها ، اعتمادا على تفضيلات معينة . وبنفس هذه الفكرة ، يمكن الإشارة إلى « كروت القروض » ، التى تتيح القيام بمشتريات دون تداول نقود ، ذلك أن المشتريات التى يقوم بها حامل أحد هذه الكروت ، تسجل فى حاسبات إلكترونية ، وهكذا يمكن ، فى أى وقت ، الوقوف على الذى يفضله من الأشياء ، ومعرفة الكيفية التى يستخدم بها اقتصادياته ، والأهم من ذلك ، تتبع حركاته ، عندما يذهب للقيام بمشترياته .

ولقد نثر على شئ مماثل لذلك ، فى بعض نواحي استخدامات الحاسب الإلكترونى ، فى موضوع المدارس . فى المستطاع ، بسهولة ، تخزين عدد كبير من التقديرات ، عن مدى القدرة العقلية للطفل ، الذى يتعرض ليفقد فى المستقبل عددا من الإمكانيات ، بغير أن يعرف السبب .

إن الصعاب لا تأتى فقط من أن هذا الإشراف الصارم ، الذى يمكن أن ينال من حرية الفرد ، وإنما من أنه ، قد يعطى كذلك ، المعلومات الخاطئة ، التى ربما لطخت إلى الأبد ، الشخص الذى يكون ضحيتها . ولنفترض أنه فى مرحلة معينة من حياة أى فرد ، قد سجل على أنه « قد أودع أحد مراكز إعادة التوجيه نتيجة لتعاطيه الكحول » ، فإن هذه المعلومة ، قد تنزل به ضررا بالغا فى نظر المجتمع .

التي لا يمكن التخلي عنها

ولا يجب أن يشعر أحد بالدهشة، إذا رأينا إزاء هذه الاحتمالات المفزعة، تعبئة لعدد ضخم من رجال القانون والإعلام، الذين يحاولون وضع قواعد قانونية، لا استخدام بنوك المعلومات، فيما يختص بالأفراد.

ومع ذلك، فإنه من البديهي، أن لا تتمكن هذه القواعد القانونية، من أن تصبغ ذات فعالية، إلا إذا وضعت بعض وسائل الإشراف الدقيق تحت تصرف جميع الأشخاص، فيما يتعلق بالمعلومات الواردة في ملفاتهم الخاصة.

الاستخدامات الواقعية للحاسبات الإلكترونية

من الأمور البالغة الصعوبة، معرفة الاستخدام الواقعي للقدرة الهائلة في المعالجة الآلية للمعلومات، التي تتمثل حاليا في الحاسبات الإلكترونية. إلا أنه ليس هناك من شك، في أن الاستخدامات التي يقال لها «إدارية» هي أكثر من غيرها بكثير. والواقع أنه في «ميكنة» المهام المتكررة في الإدارات العامة والخاصة، أن وجدت المعالجة الآلية للمعلومات فيها مجالا خاصا، وملامحا للاستخدام. ولقد كانت تلك هي الحال، في زمن المادة التقليدية التي فتحت الطريق، ومع زيادة القدرات الحاسوبية، وسرعة



ذلك أنه كيف يمكن الوثوق من أن هذه المعلومة سوف تخفى من السجل، عندما يتغلب هذا الشخص على هذه الأزمة؟ الواقع أنه ينبغي أن يتمكن من مشاهدة محو هذه المعلومة من المحفوظات، وكذلك تدمير النسخ المقلبة لها، والمسجلة على أشرطة. إن هذه العمليات، تنسب بسهولة، إلى التدليس في المعلومات، مما يحمل الفرد، على الاعتقاد بأن ملفه سليم، في حين أن هناك معلومات تستخدم بغير علمه، كان يظن أنها أصبحت في زوايا «النسيان».

دراسة أعماق الإنسان، استحداث كثير من الحاسبات الإلكترونية، وقتت هذا أدت الإدارة
بدرسي التعلم التي ينادونها، على حين تشير السندة في المناطق المختلفة من العالم.



المعالجة في الدخول والخروج، فإن الحاسبات الإلكترونية، أصبحت المصانع الحقيقية لمعالجة المعلومات من النوع الإداري. إن العبوات التي طرحتها في السوق شركات الخدمات، قد بدأت بنفس الطريقة، بالمسائل الإدارية أو الحسائية. ونذكر هنا أن إحدى هذه العبوات، هي مجموع برامج مكتوبة لحل مشكله عامة لأي مستخدم، وكذلك عبوة الدفع، تتيح لمن يستخدمها معالجة أجور العاملين لديه، والمسائل التكميلية لها، بغير أن يضطر هو نفسه لكتابة البرامج،،. ويكفيه لذلك، أن ينتق من المواصفات الموجودة في العبوة، وهي بالتأكيد مسائل، «إدارية»، تقبل بسهولة التطبيق بواسطة العبوات.

وتجسء الاستخدامات من النوع الصناعي في

المكان الثاني، كما أن الاستخدامات العلمية أقل انتشارا. ولسوف يلاحظ، دون شك، انقلاّب للاتجاهات المستقبلية، إذ رأينا أنه ما من علم إلا ويؤدى إلى إمكانيات تطبيق لا حد لها. غير أن الصعاب التي يتعين التغلب عليها لا زالت كثيرة، ومازلنا في انتظار النتائج.

مع ذلك، فإن الأرقام المطلقة، لا تكفى لإعطاء فكرة عن الدور الذي تلعبه المعالجة الآلية للمعلومات، لأنه ينبغي أن ندخل في الاعتبار، ما يتبقى من إنتاج وبيع الحاسبات الإلكترونية: ومن ذلك استهلاك الأجهزة الإلكترونية، واتساع صناعة المواد المانونة. ويمكن إذن إطلاق وصف الاتساع

سوق المعالجة الآلية للمعلومات

طراً على قطاع المعالجة الآلية للمعلومات تطور سريع، بحيث أصبح في خلال عشرين عاما، وبضعة أعوام من وجوده، يحتل موقعا على درجة استثنائية

بيانات عن حقل الحاسبات الإلكترونية في البلاد المتقدمة

الدولة	عدد الحاسبات في عام ١٩٧٠	عدد الحاسبات في عام ١٩٧١	عدد الحاسبات في عام ١٩٧٥	قيمة الحقل في عام ١٩٧١	نسبة قيمة الحقل لكل مليون ساكن	عدد الحاسبات لكل مليون ساكن	عدد الحاسبات لكل مليون ساكن عام ١٩٧٠
الولايات المتحدة	٦٨١٢٠	٨٤٦٠٠	١٥٠ ٠٠٠	٢٨٩٠٠	٢,٧٢	٣٣٥,٢	٨٠٨,٦
ألمانيا الاتحادية	٦٣٣٠	٧٨٠٠	١٩ ٠٠٠	٢٨٩٠	١,٣٦	١٠٤,٠	٢٣٤,٤
فرنسا	٤٧٣٠	٦٧٠٠	١٨ ٠٠٠	٢١٥٠	١,٣٠	٩٨,١	٢٣٦,٦
بريطانيا	٤٨٨٠	٧٦٠٠	١٥ ٠٠٠	٣٤٧٠	٢,٤٠	٨٧,٧	١٨٩,١
اليابان	٥٩٥٠	٨٦٨٠	٣٥ ٠٠٠	٢٨٦٠	١,١٢	٥٨,١	١١٦,٧
أستراليا	٤٧٢	٩٥٠	٢ ٥٠٠	٣٦٠	٠,٧٩	٢١,٨	٥٨,٤

المصادر: الاقتصاد العالمي للحاسب الإلكتروني تأليف ج. م. تروى - باريس ١٩٧٣. مرجع للمعالجة الآلية. مركز كاتالونيا، منظمة تقايمة، عام ١٩٧٢.

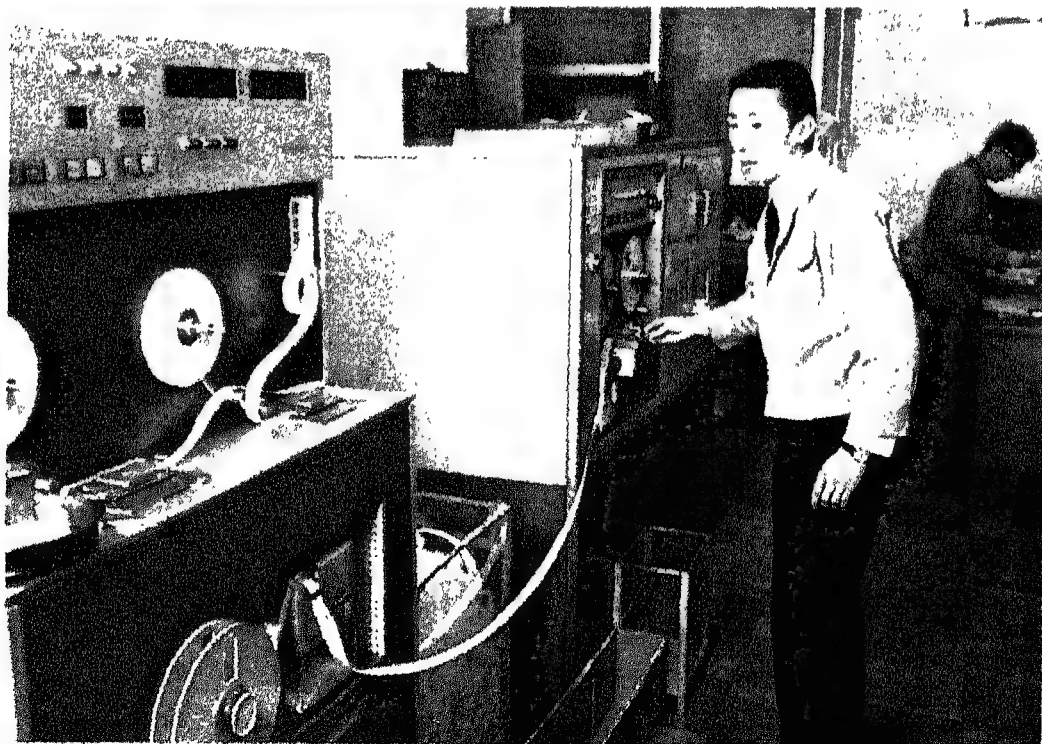
المصدر: الأمانة العامة للأمم المتحدة، باريس، ١٩٧٣.
 رقم الأعمال والأرباح (١٩٧٠)
 الصناع الرئيسيين للحاسبات الإلكترونية
 (بلايين الدولارات)

الارباح	رقم الاعمال	الشركة
١٠١٠	٧٥٠٠	آى بي إم
٨١	١٧٥٠	يونيفاك
٣٠	١٤٥٠	—
٦٦	٨٩٠	بورو
٦	٨٥٠	هونيويل
—	٥٨٠	كونترول داتا

المصدر: الاقتصاد العالمى للحاسب الإلكتروني ج.م. ترائى باريس ١٩٧٣.

الهائل، على سوق المعالجة الآلية للمعلومات. إلا أن مجموع الحاسبات الإلكترونية تقريبا، يباع عن طريق عدد ضئيل من صناعاتها. وأحد هؤلاء الصناع، وهى شركة آى بي إم، تسيطر وحدها على ثلثي السوق، وسواء كان ذلك حسنا أو سيئا، فيبدو من المستحيل تقريبا، الحديث عن الحاسبات الإلكترونية، بغير ذكر هذه الشركة الضخمة العملاقة (٢٦٠٠٠٠ موظف، وأكثر من مليار دولار من الأرباح الصافية عام ١٩٧٠)، التى لها مصانع فى ١٩ بلدا، وتبيع فى ١٠٩ دول. فهى إذن شركة دولية بغير مناص، كما يدل ذلك على اسمها، أو أنها شركة متعددة الجنسية، كما يفضل بعضهم. غير أنه لا يجب أن ننخدع: فإن القرارات تتخذ فى الولايات المتحدة لدى الشركة الأم، وأولئك الذين يملونه (أعضاء مجلس الإدارة) يشتركون فى الجالس الإدارية لكبرى الشركات - أو يارسون فيها وظائف هامة. وهؤلاء الأشخاص، يستطيعون كذلك أن تكون لهم مسئوليات كبيرة فى الدبلوماسية، وفى وزارة الدفاع وغيرها. لكن شركة آى بي إم، رغم أنها أمريكية صرفة، فى سيطرتها وأسلوبها، فهى شركة دولية، كما قيل فى عملياتها. والمزايا التى تحصل عليها لا يستهان بها. فهى لم تقتصر على دخولها فى عدد كبير من الأسواق، وإنما لديها

كذلك، إمكانية الاستفادة من معارف الخبراء الأجانب، وهو ما يشكل حماية لها من التأميمات إلى حد ما. وينسب إلى أحد مديرى شركة آى بي إم، أنه قال العبارة التالية: «فليؤموا آى بي إم.. ولن يؤموا غير الجدران». إن قوة شركة آى بي إم هائلة، إلى حد أن سياستها تحكم، إلى حد كبير، التطور الفنى فى المعالجة الآلية للمعلومات. ومثال ذلك، أن بقاء البطاقات المثقبة، يفسر إلى حد بعيد، بوجود عدد كبير من آلات الثقيب (من ٥٠٠٠٠٠ إلى ٦٠٠٠٠٠ فى أواخر الستينات) تمتلكها شركة



في الصناعات المنافسة.. أعلى : وسعدات الشرائط في مركز متخذ مص في أيدي خبراء البلاطات.

أسفل : لوحة آلة مصنعة لمراقبة الوقت في المساعدة التي تاتي في يوم الاثنين (الولايات المتحدة) . إن التقنية الجسدية الضخامة ، أو لا تكون التكنيك فيه ينهر الحاسبات الإلكترونية .

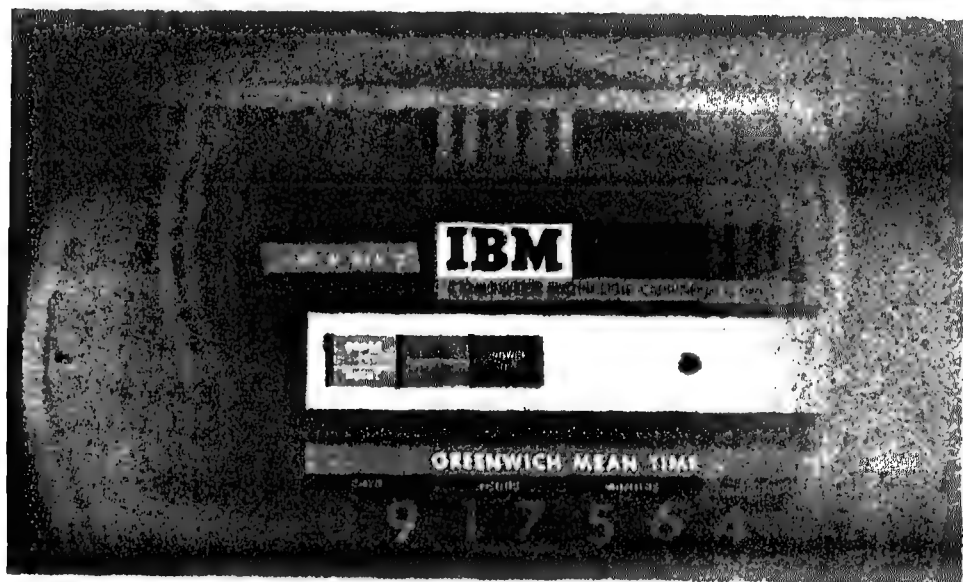
الداخلية . وهذا النشاط ، يعطى إحساسا معيناً بالاستقلال الوطني ، وهي للفاية ، ما دام أن جانباً هاما من مكونات هذه الحاسبات ، يجرى على وجه التحديد من الولايات المتحدة . وقد بدأ في الوقت الحالي ، بعض الصناع الأوروبيين ، في اتخاذ الإجراءات الأولى الجادة ، تمهيدا لتنسيق نشاطاتهم ، إذ أدركوا أنه لا يمكنهم الصمود وحدهم . وعلى أية حال ، فإن المشكلة معقدة ، لأنها مرتبطة بالدور الذي تقوم به البلاد المختلفة في اللعبة العالمية . ولا يبدو أن دول أوروبا الغربية ، أو حكوماتها على الأقل ، عازمة على وضع سياسة استقلالية حقيقية ، تجاه الولايات المتحدة ، رغم أن بعض المواقف ، تشير على ما يبدو ، إلى العكس من ذلك ، إذ الواقع أن الأمر هو إنقاذ المظاهر ، أو إخفاء أهداف أخرى . إنه من المهم ، في هذا الصدد ، دراسة نشأة « خطة الحساب » : لقد كانت في فرنسا شركة ذات تقاليد قديمة ، ومستوى فني رائع ، هي بيت « بول Bull » . كانت بعض حاسباتها الإلكترونية ، متقدمة على منافسيها ، في كثير من النواحي . إلا أن البراعة والمقدرة التجارية للشركة ، لم تكن على مستوى قدرتها الفنية ، وعلى ذلك فقد وجدت نفسها في وضع عسير ، استغلته شركة جنرال إلكتريك ، لكي تبطلها ، ومن ثم أصبح اسمها شركة « بول - جنرال

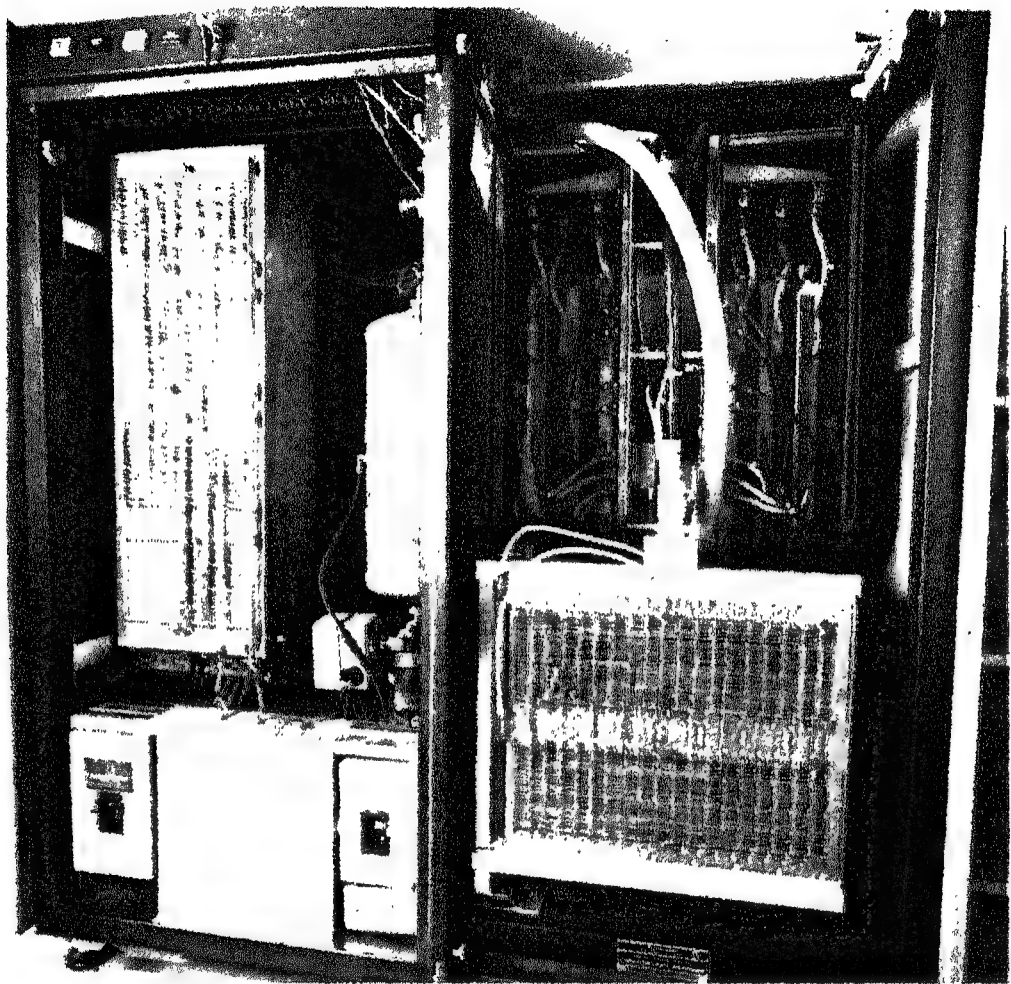
اي بي إم وقد تم استهلاك الجانب الأكبر منها . وهذه الآلات تعود عليها شهريا بحوالى ٥٠ مليون دولار ، في صورة إيجارات .

إن التنافس ، رغم كل شيء ، لا يزال قائما ، كما أن أي بي إم في حاجة إلى أن تستخدم بالكامل ، جميع مصادرها العديدة ، للحفاظ على تفوقها وتعزيزه .

وهناك دعاوى كثيرة رفعت عليها ، وفقا لقانون عدم الاحتكار السارى في الولايات المتحدة ، وقد أسفرت هذه الدعاوى ، في بعض الأحيان ، عن إدانة شركة آى بي إم ، ولكنها أدت بصفة عامة إلى إثبات قوتها .

وفي البلاد الأخرى ، يمكن النظر إلى الصراع التجارى من زاوية أخرى . أصحاب المصانع اليابانية وحدهم ، قد تمكنوا من المحافظة على جانب هام حقيقة من سوقهم الوطنية . ذلك أن اليابانيين يتهايون ، انطلاقا من هذه القاعدة الصلدة ، إلى الانطلاق نحو البلاد الأوروبية . لكن هذه الدول الأخيرة لم تتحرك ، حتى الآن ، بصورة متأسكة أو نشطة . إن الإجراء الذى كان له دوى أكثر من غيره ، هو بلاشك « خطة الحساب » الفرنسية التى يعود إليها الفضل ، في وجود إنتاج فرنسى من الحاسبات الإلكترونية ، مع تغلغل بسيط في السوق





تتلق في هذا الشأن إعانات من الحكومة .
وإزاء الصعاب التي يتطلبها إعداد ودعم صناعة
معالجة آلية للمعلومات ، فإن بعضهم يعتقدون ، أنه
يتعين ، في الدول الأقل قوة ، أن تقوم السياسة ، فيما
يتعلق بمادة المعالجة الآلية ، على الوضع الحالي
للمنطق . وللوهلة الأولى ، تبدو الفكرة طيبة ؛ فإنه

إلكتريك» . لقد فقدت فرنسا صناعة الحاسبات
الإلكترونية ، بغیر أن تفعل حكومتها شيئا لتجنب
ذلك . وهنا ظهرت « خطة الحاسب » التي هي على
الأرجح ، أكثر تكلفة على الخزانة الفرنسية ، مما كان
سيكلفها إنقاذ شركة « بول » ، فضلا عن أن
« الخطة » تقالء بعض المجموعات الصناعية ، التي

رغم انتشار شركة آي بي إم في سوق الحاسبات الإلكترونية، فهناك عدد من المنافسة بين صانعي أجهزة، وأكثر منها تقنيا في التخصص، في الناحية القابلة للاستعمال الحاسبات التي أنتجتها شركة بورو. هذه شركة بلغ رقم أعمالها عام ١٩٧٧: ٩٠٠ مليون دولار.

مستقبل المعالجة الآلية الآلات والبشر والتاريخ

إن أية دراسة عن المعالجة الآلية للمعلومات، وبصفة خاصة عن احتمالاتها، تؤدي بنا إلى استبعاد المشكلات الخاطئة مثل: هل تتخطى الآلة الإنسان؟ وهل يمكن التوصل إلى إنتاج آلات مفكرة؟ في هذا الصدد، نجد موقفين متعارضين شكلا، رغم أنها

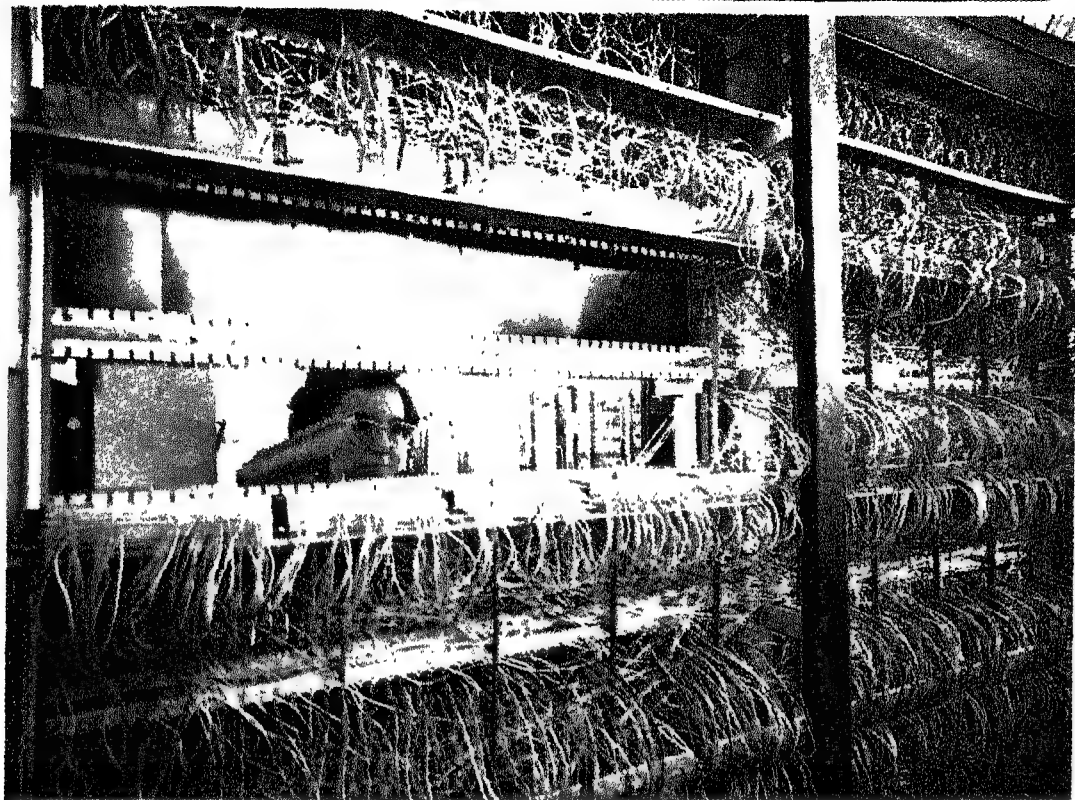
لوضع الأسلوب المنطقي، لا بد أساسا من المادة الخام، وهذه توجد في جميع البلاد، بغير إثبات حتى الآن، أن التفوق محدود على أمة بعينها. على أنه في التطبيق، تتوقف إمكانيات صنع منطق جيد على مستوى نظام التعليم، وعلى مستخدمى المعالجة الآلية للمعلومات في البلاد، وبطبيعة الحال، على المعدات التي يغيرها لا فائدة في المنطق.

العقل	الحاسب	نسبة العقل / للحاسب
زمن رد الفعل للعناصر	اجزاء من مائة في الثانية	جزء من عشرة مليون / ثانية
سرعة نقل المعلومة	١٠ - ٣٠ جزء من الدقيقة	أبطأ ١٠٠ ٠٠٠ مرة
سرعة دخول المعلومة	١ جزء / ثانية في الذاكرة الطويلة	أبطأ ١٠٠ ٠٠٠ مرة
قدرة تخزين المعلومة	١٠ بيت	أبطأ ١٠٠ ٠٠٠ مرات
نوع العملية	مواز	مجموعة
اتصال داخلي	غنى	فقير
مرشحات	فعالة جدا	يجب توحيها
آثار خلل في أحد المكونات	قليلا ما يفسر عن نتائج	يعطي عامة نتائج
	لا معنى لها	لا معنى لها
خروج المسائل التي أمكن معالجتها	عمومى جدا	محدود

بمجردين من أى أساس . إن بعضهم ينكر على الحاسب الإلكتروني إمكانياته في التطور ، غير أنهم يفعلون ذلك ، بشيء من عدم الثقة ، كما لو أنهم يخشون أن تتخطى الآلات ، في الواقع ، الحدود التي يضعونها لها ، ولا يسهمون بذلك في توسيع مجالات المعرفة الإنسانية . وهناك آخرون ، يسيطرون على استخدام الحاسبات الإلكترونية ، يحبون أن يقدموا هذه الآلات ، على أنها كائنات قادرة على أن تتخذ بنفسها قرارات بصورة موضوعية دقيقة ، زاعمين بذلك ، وضع هذه القرارات (التي هي في الحقيقة قراراتهم) فوق أى مناقشة .

لقد ركزنا في الصفحات الماضية ، على الحد من الحاسبات الإلكترونية ، وعلى الدور الجوهرى الذى يلعبه البرنامج ، الذى هو في نهاية الأمر ، من وضع الإنسان . وقد ركزنا كذلك ، على الإمكانيات الهائلة للحاسب الإلكتروني ، بما في ذلك إمكانية « تعلم » عمل أشياء لم يكن « يعرفها » ، بشرط أن يكون مبرمجا لكى « يتعلم » . ولكن هل يمكن للحاسب الإلكتروني أن يحل محل الإنسان ؟ من البديهي ، أنه فيما يتعلق بالكثير من الأعمال ، يستطيع أن يفعل ذلك وبامتياز . غير أنه لا بد من التذكير ، أن تركيبة المخ البشرى متفوقة ، حتى الآن ، على عقل أقوى الحاسبات . إلا أن هذا لا يبدو كونه جانباً واحداً من





"
يجرى وسط كافة الظروف الملائمة لقطاع صناعى
محدود. ومن الميز في الواقعية، أن ندرس السؤال
من وجهة النظر هذه.

احتمالات :

من الأمور التي تعتبر دائما مجازفة، إيراد التنبؤات
في أى مجال كائننا ما كان، كما أنه فيما يتعلق بمجال
المعالجة الآلية للمعلومات، فإن الصعاب تبدو عمليا،
وكأنها لا يمكن التغلب عليها. إن المتغيرات
التكنولوجية، هي نتاج تفسيرات اجتماعية، وهي
تحكمها بدورها. ومن ناحية أخرى، فإنه نظرا

السؤال، كما أن التقنية تتقدم بسرعة فائقة، وقد
يتقلب الوضع خلال بضعة سنوات. وما هو
جوهرى، هو النظر إلى الطبيعة البشرية بوصفها
مجموعة من العلاقات الاجتماعية؛ وذلك يعنى أن
القدرة الخلاقة لدى الإنسان، تكمن أساسا في
مشاركته في العلاقات الاجتماعية. وربما جاء يوم
نرى فيه إنسانا آليا مفكرا، غير أنه يتعين عليه،
أن يقطع كل الطريق الذي ساء فيه البشر، منذ أن
ظهروا على قيد الحياة، أى الحياة الاجتماعية.
وباختصار، فإنه لا يجب أن ننسى، أن المعالجة الآلية
للمعلومات، هي قطاع اقتصادى هام، وأن تطورها

التي فعلت التقنية السوفياتية. يظهر أن تدمرنا مع تقنية الولايات
المتحدة. خطوات متقدمة في مجال المخابرات الإلكترونية.
في الناحية الثانية، نريد أن نرى ما هي التكنولوجيا التي
مستخدمة في إيران و في الاتحاد السوفياتي في أوروبا في فرنسا
(مستوردة).



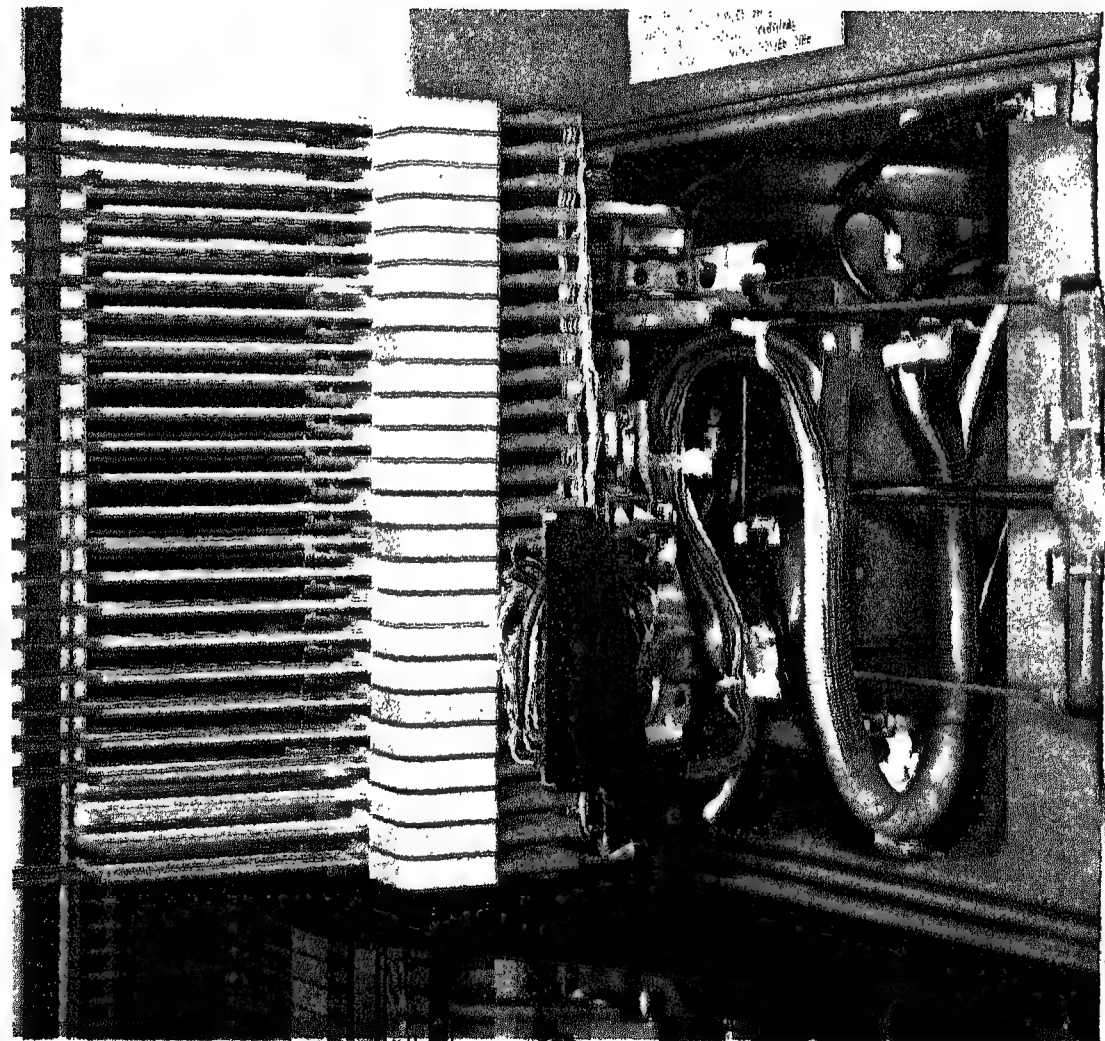
المركزية - وهو ما لا يظهر الآن - وقد تحدث تبعاً لذلك انكاشاً في السوق. وفضلاً عن ذلك، فإنه يبدو مؤكداً، أننا سوف نشهد، خلال بعض الوقت، توسعاً كبيراً في الذاكرات ذات القدرة الكبيرة (ذات البليون حرف على سبيل المثال) مع إتاحة الدخول السريع إلى المعالجة الآلية، كائناً ما كانت. إنهم يوشكون الآن على إعداد تكنولوجيات مختلفة، بالنظر إلى أن الأمر الجوهري، هو أن هذه الذكرات، لها فعلاً عملاء أقوياء : هم الذين يستخدمون حالياً وفي المستقبل بنوك المعلومات.

إن الصراع التجاري بين صناعات الحاسبات الإلكترونية، يبدو عنيفاً. وفي خلال الأعوام الأخيرة، سقط عدد من المقاتلين، ولكن آخرين قد جمعوا قواهم، وتهيأون لخوض معركة ضد شركة آي بي إم، التي هي، مع ذلك، واثقة علمياً من الاحتفاظ بسيطرتها على الجانب الأكبر من السوق العالمية. ويمكن التساؤل إذا كانت الشركات أو مجموعات الشركات الأوروبية، التي تأمل كسب جزءاً مهم من السوق، سوف تنوّل إلى تدعيم نفسها. وكذلك اليابانيون، هل يتمكنون من الدخول جدياً إلى الأسواق الأمريكية والأوروبية، كما نجحوا في عمل ذلك في مجالات أخرى ؟

لتركيز هذا القطاع، فإن المستقبل يتوقف، في جانب كبير، على القرارات التي سوف تتخذ في دوائر السلطة، وهذا معناه أن أي تنبؤ مشكوك فيه. وسوف نحاول إذن بصورة جهرية، الآن، أن نضع الجباهيل، وأن نبرز الإمكانات التي تعرض لنا، والتي ستتضح مع مرور الزمن.

في خلال الأعوام القادمة، سوف نشهد، بغیر أي شك، أنتشار الحاسبات الإلكترونية، في كل أنحاء الإنتاج والإشراف. والجباهيل هي التالية : كيف، وبأي مقياس، ولصالح من سيتم هذا الانتشار ؟ إن المقطوع به، أن سرعة الحاسبات الإلكترونية سوف تزداد، وأن تكاليفها سوف تتناقص نسبياً. ولكن العناصر الإضافية، والوسائل الفنية لتبليغ المعلومات، هل تعرف بدورها تطورا مماثلاً ؟ ليس هناك ما يعترض ذلك، من وجهة النظر التقنية، ومع هذا لا ينبغي أن تفسب عن الأنظار، المشاكل الاقتصادية والاجتماعية المرتبطة بهذا التطور. إن تركيب وسائل أوتوماتيكية لتبليغ المعلومات، يمكن أن يسفر عن اختفاء عدد من الوظائف : وهذا هو شبح البطالة، الذي يهدد دائماً المعالجة الآلية للمعلومات، وأمكن في الوقت الحالى تجنبه. وبالإضافة إلى ذلك، فإنه زيادة سرعة العناصر الإضافية، قد تظهر قلة استخدام الوحدات

تحت: يوضع أي إن إم للذاكرات ذات الأقراص
المدمجة.





وهناك كذلك ظاهرة يتعين إدخالها في الحسبان ، الأجهزة الصغيرة ، وبالنسبة للجانب الأكبر من هي ، التوسع المضطط للمعالجة الآلية في دول الكومينكون (الذى يضم دول أوروبا الاشتراكية) ، يمكن حلها كذلك ، بعدد صغير من الحاسبات غير أن آثار ذلك ، فى الوقت الحالى ، ليست واضحة .

وهناك من لا يعرف ، ما إذا كانت زيادة انتشار الحاسبات الإلكترونية ، سوف تكون أساسا على حساب الآلات الكبيرة أو الصغيرة . فبالنسبة لعدد من الاستخدامات ، يبدو أنه من الصعب ، استبدال الحاسبات الإلكترونية ، فى الحالة الأولى ، فإن التطور قد يكون من نتائج ، أن تصبح القدرة الحاسوبية خدمة عامة ، تماما كالتليفون ، قد يمكن الانتفاع بها ، بالطرق غير

رصد، إلى استخدام الحاسبات الإلكترونية، إلى
الاعتماد على الحاسوب، يأتى، يتم تصميم قبة كل
منها في وحدة بالآلات.

الآلية في الطب، كلما حدث تطور هام في اتجاه يتوقف
أساسا على العلاقة بين القوى الاجتماعية القائمة.
إن بعضهم يؤكدون، أنه في خلال بضع سنوات،
سوف يكون لدينا في البيوت محطة استقبال، كما أن
لدينا اليوم جهازاً للتليفون. ولسوف نعيش في مجتمع
بغير نقود، حيث تسجل كافة المعاملات بالأجهزة
الحاسبة، ويتم أتمتة نقل العمليات إلى الجانبين
الدائن أو المدين في الحساب المقابل. ولم لا؟ فإنه
بجهاز يمتلكه المرء في بيته، يستطيع عمل الكثير:
فيحصل على معلومات مكتوبة، بل ويرتب قائمة الطعام
الاقتصادية، التي تحتوي على كمية معينة من السعرات
الحرارية، التي تشمل البروتينات والفيتامينات.

على أن الذي يهم، هو معرفة من الذي سيكون
سيد المعلومة التي تجيء على جهاز الاستقبال، ومن
الذي سوف يقرر، ما هو مسموح به، وما هو غير
مسموح به. إننا نستطيع في مجتمع في بلانقود، أن نخرج
بدون حافظة أوراق، وهذه سوف تستبدل بها بطاقة
شخصية بسيطة، غير أن جميع خطواتنا، سوف تسجل
في مكان ما، عبر أجهزة الإرسال والاستقبال، بدون أن
يكون في استطاعتنا تجنب ذلك، ولا تفسير
ما يحدث. وترتيباً على ذلك، فإن كل ما سوف نفعله،
قد يستخدم ضدنا.

إن هذه الاحتمالات مثيرة، ولكنها تدعو إلى القلق.
وعلى ذلك، فإن مستقبل المعالجة الآلية للمعلومات،
يجب أن يقرر، بعيداً عن المعالجة الآلية نفسها.

المباشرة لبعض أنواع الرقابة الموضوعية تحت تصرف
المشاركين، وهذا الحل، يبدو على المدى الطويل، هو
الأكثر اقتصاداً (من الناحية النظرية، فإن الحاسب
الإلكتروني الذي تبلغ قوته ضعف قوة حاسب آخر،
لا يتكلف سوى ستة عشر ضعفاً). ولكن هل هذا
عامل يهتم به صناع الحاسبات الإلكترونية؟ وهل هو
يتفق مع مشكلات من قبيل مشكلات سر الصناعة،
المتلازمة مع أسلوب يقوم على الشركة الخاصة؟ الواقع
أنه روى منذ بضع سنوات، عندما كان ينتظر بصفة
عامة، تأكيد الاتجاه نحو الحاسبات الكبيرة، أن الصانع
الأول، كان يطرح نماذج صغيرة، في مجموعة لم يكن
حتى ذلك الوقت، قد اهتم بها إلا قليلاً، على الأقل
ظاهرياً.

وبالنسبة للذين يعملون في مهنة المعالجة الآلية، فإن
الاحتمالات تبدو لهم غير واضحة. إن المعالجة الآلية،
في الوقت الحالي، نشاط حيوي للعديد من الشركات،
والعديد من الحكومات، التي تعود عليها منها نفقات
لا يستهان بها. فيتعين إذن أن نتوقع أن تتدعم
الاتجاهات للإشراف على الأيدي العاملة، ووقف
زيادة الأجور، وهو ما يروونه بوضوح في البلاد الأكثر
تقدماً.

وفيما يتعلق بالاستخدامات، يمكن التنبؤ بأنه بعد
ميكنة النواحي الإدارية البحتة، سوف يتركز الاهتمام،
على الإشراف على الإنتاج، وعلى اتخاذ القرارات،
ويمكن كذلك التنبؤ. بحدوث تقدم سريع في المعالجة

معاني المفردات

- دائرة متكاملة ، **Circuit intégré** : دائرة إلكترونية للحاسبات من الجيل الثالث ، ذات أبعاد مخفضة للغاية . وهي تشمل المعادل لبعض المركبات ، وحلت محل صفائح كاملة من الدوائر (تكنولوجيا الجيل الثاني) .
- كهروميكانيكي **Electro mecanique** : إشارة إلى الأجهزة أو المعدات الميكانيكية التي تعمل كهربائياً .
- إلكتروني **Electronique** : فرع في الفيزياء ، ومجموع الطرق الفنية التي تستخدم تنوع الشحنات الكهربائية ، من أجل التقاط ، وإذاعة واستخدام إحدى المعلومات .
- منطق **Logiciel** : كل ما هو في المعالجة الآلية للمعلومات ، له طبيعة عقلية ؛ كاللغات والبرامج والبرامج وغيرها .
- ترانزستور **Transistor** : أحد المركبات ، وله نصف موصل ، وثلاثة فروع ، ويستخدم لتكبير أو للتحكم في الذبذبات الكهربائية . وظيفته يمكن مقارنتها بوظيفة القاطع (مماثل لأنبوبة تريود) .
- ديود (صمام ثنائي) **Diode** : أحد المكونات بالأنبوب ، أو نصف موصل بمرعين ، وظيفته تمرير التيار في اتجاه واحد (ضابط التيارات المتبادلة) .

سلسلة كتب قضايا الساعة :

صدر منها :


- ١ - التلوث
- ٢ - الانفجار السكاني
- ٣ - التاريخ
- ٤ - السياحة وأوقات الفراغ
- ٥ - مولد طفل
- ٦ - السينما المعاصرة
- ٧ - التنمية الاقتصادية
- ٨ - صناعة الكتاب بين الأمس واليوم
- ٩ - استكشاف الفضاء
- ١٠ - الذرات
- ١١ - أزمة الطاقة
- ١٢ - الحاسبات الإلكترونية .



رقم الايداع ١٩٧٨/٤٥١٠

الترقيم الدولي ١-٤٠-٧٢٩٦-٩٧٧ ISBN



 Bibliotheca Alexandrina
0223049